دكتور أحمد فؤاد باشا

دراسات إسلامية
فى الفكر العلمى

دار الهداية
للنشر والتوزيع

الطبعة الأولى

١٤١٨ هـ - ١٩٩٧م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ والأَبْصارَ وَالأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُون ﴾ (سورة النحل : ٧٨)



بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد النبى الأمى العربى الصادق الأمين ، وعلى آله وصحبه والتابعين إلى يوم الدين .. وبعد .

فإن العلم لا يزال بحاجة إلى صياغة جديدة لنظريته العامة ، أو فلسفته الشاملة ، باعتباره حالة فكرية لها إطارها العقائدى ، ورصيدها الحضارى ، وهدفها الإنسانى . وهذا أمر ضرورى لكل من يريد تعاملاً واعيا وفهما حقيقيا لقضايا الفكر العلمى فى حدود أوضاع اجتماعية واقتصادية وثقافية وروحية وأخلاقية لا يمكن إغفالها .

والكتاب الذى بين أيدينا يضم مجموعة من الدراسات التى تمثل مدخلا لتبادل الرأى والحوار البناء حول أسس تكوين العقلية الإسلامية المعاصرة وترشيدها عن طريق بلورة نظرية عامة للعلم والتقنية ، فى إطار من التصور الإسلامى المستمد من القرآن الكريم والسنة المشرفة . ذلك أن المنهج الإسلامى ـ بربانيته وعالميته ـ هو الأقدر على تقديم الحلول الشافية لكل المشكلات التى تؤرق العقل عن الكون ومصير الإنسان ، فضلا عن أنه يتسع لكل القيم النبيلة التى تجعل من المعرفة عموماً غاية سامية لخدمة المجتمع الإنسانى بأسره ، نظراً لما لها من علاقة وثيقة بالبحث عن الحقيقة فى أعماق النفس ، وفى آفاق الوجود.

أدعو الله العلى القدير أن يجد هذا العمل المتواضع حظه من التدبر والوعى، وأن يؤتى ثماره المرجوة ، مع جهود المخلصين من الباحثين ، فى إصلاح مناهج الفكر الإنسانى بعامة ، والفكر العلمى على وجه الخصوص .

هذا ، والله من وراء القصد

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

مدينة المبعوثين ـ الجيزة

غرة رجب ١٤١٨ هـ ـ أول نوفمبر ١٩٩٧ م

د .أحمد فؤاد باشا

(١)

فلسفة العلوم بين المثالية والواقعية

(ا) **تمهيـد** :

انبثقت الفلسفة فى تفكير الإنسان لتكون إحدى صور حبه الغامر للحكمة وسعيه الدّءوب إلى كشف العلل البعيدة لظواهر الواقع من حوله . ونشأت العلوم الأخرى مع الفلسفة لتلبية حاجة الإنسان إلى الارتباط بهذا الواقع باعتباره موضوع النشاط الإنسانى اليومى ، ومصدر كل ضروريات الحياة البشرية . ومن مجموعة الخبرات والمعارف التى حصل عليها الإنسان عن عالمه الداخلى والخارجى استطاع أن يكون ثقافته التى تفرعت عنها أغصان الحضارة على مراحل تاريخية متعاقبة .

وفى البدء ، لم تكن هناك فوارق بين العلوم التى تقوم على الملاحظة والتجربة ، والعلوم التى تستند إلى النظر العقلى والتفكير المجرد . لكن ، بعد أن كثرت لدى الإنسان معلومات ومعارف عن موضوعات متنوعة ، استقل كل موضوع بمجاله تدريجيا متخذا صورة العلم ، وتميز كل فرع من فروع المعرفة البشرية باتجاه معرفى خاص له موضوعه ومنهجه وغايته . وعلى هذا النحو تبلورت مختلف العلوم الطبعية والرياضية والإنسانية ، وتزايد الاهتمام بإعادة اكتشاف الفرد ، وصياغة قيم ومعايير إنسانية جديدة تحت وصاية العلم عند المرحلة التى يبلغها من تطوره . وانشغل الإنسان بقضايا تطبيق العلم وتقنيته لخدمة أغراضه ومصالحة الذاتية ، لدرجة أصبح معها البحث العلمى فى عصرنا سلاحا تنفق عليه الدول المتقدمة فى سعة ، وتعلق عليه الأمل فى حل مشكلاتها وبسط نفوذها .

وأدى هذا الاتجاه العلمى إلى اعتبار العلم مؤسسة متعددة الفروع تخدم

مصالح الدولة والأفراد كجزء لا يتجزأ من أجهزة الإنتاج فى الصناعة والزراعة وشئون الحكم والإدارة ، كما أصبحت مناهجه وأفكاره هى الصورة السائدة للفكر والعمل فى زماننا ، بحيث لا يوجد مجال من مجالات النشاط الإنسانى إلا ويحاول العلم تحسينه والإسراع بإيقاع حركته . ومن ثم أصبح ما يسمى «بالفلسفة العلمية» وصفا عاما تولع بإطلاقه بعض الفلسفات على مذاهبها .

(ب) **معنى فلسفة العلوم** :

اهتم كل من العلماء والفلاسفة بالبحث فى تحليل لغة العلوم المختلفة لتكوين نظرة شاملة إلى الكون من خلال الربط بين سلوك الظواهر التى يتعامل معها الإنسان . وأصبحت « فلسفة العلوم » مبحثا متجددا بتجدد العلوم وتطورها، يعنى بكل ما يتصل بالعلم ولا يكون جزءا منه ، ويهدف إجمالا إلى فهم مكانة العلم فى حياتنا ، وكيفية الانتقال به من خبرة الإنسان إلى معرفته عن العالم. بعبارة أخرى ، تعتبر « فلسفة العلوم » بمثابة اللغة الشارحة للغة العلم الموضوعية فى إطار القيم والمذاهب المادية أو الروحية السائدة . ومن ثم لا يمكن تصور أن تكون هناك قائمة بموضوعات معينة ينبغى أن تدرج تحت عنوان « فلسفة العلوم المعاصرة » ، بحيث يكون الخروج عليها انحرافا عنها وجهلا بها، فقد يصدق هذا على العلم نفسه ، ولكن ليس بالنسبة لفلسفته .

وعلى هذا الأساس يمكن للمشتغلين بفلسفة العلم أن يطرقوا مجالات عديدة ، كأن يتناولوا تاريخه ولغته بالتحليل الموضوعى السليم ، أو يعكفوا على دراسة أسسه ومنهجه للتعرف على عوامل تقدمه أو تعثره ، أو يكرسوا جهودهم للإسهام فى صياغة نظرية متكاملة تأخذ فى الاعتبار كل جوانب العلم الابستمولوچية والأنطولوچية والأكسيولوچية والسوسيولوچية وغيرها ، وتربط هذا كله بمنظور شامل يحدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الإنسانية .

وقد ترتب على هذا الفهم أن تعددت طرائق تناول موضوعات « فلسفة

العلوم » بقدر تعدد المذاهب الفلسفية ووجهات النظر المطروحة فى ساحة الفكر المعاصر . ومهما يكن من أمر تعدد هذه الفلسفات والمذاهب ، فإن كلا منها يسعى إلى وضع فلسفة للعلوم كأساس لإيمان اجتماعى جديد يكون بمثابة دين إنسانى . وتلجأ إلى ذلك بأن تصوغ آراءها عادة فى « افتراضات » واسعة تعبر عن وجهات نظر فردية تحمل طابع أصحابها وتخضع لمواقف القلق والحيرة والشك فى كل ما يمليه العقل من خلال تأمله فى المشكلات التى يسعى إلى حلها . لكن هذه الفلسفات الوضعية تظل دائما عرضة لاستبدال الآراء الحاضرة بغيرها، خصوصا وأنها تشجع أصحابها على أن يقفوا بين موضوعية العلم وذاتية القيم ، مستقلين بمذهب خاص ، زاعمين أنهم اهتدوا إلى الحقيقة شاملة كاملة . وتتعدد المدارس والمذاهب الفكرية ، ويتوزع الناس بينها ، ويعيشون أسرى لمعتقدات هى أقرب إلى أن تكون نظرية اجتماعية لا ترى فى الأديان عموما منهلا أو مصدر إلهام يهدى إلى الفكر السليم والسلوك السوى .

(جـ) منعطف فكرى :

إذا نظرنا اليوم إلى ساحة الفكر العلمى والفلسفى فى عالمنا الإسلامى لوجدنا أن المشتغلين بموضوعات فلسفة العلم ليسوا بطبيعة الحال مخيرين إلا بين أمرين لا ثالث لهما : بين أن ينزلقوا إلى ضياع المذاهب الفلسفية المتصارعة ويغرقوا فى مستنقعها مع الغارقين ، وبين أن يحاولوا صياغة فلسفة تخصهم على أساس القيم والعقيدة . وفى كلا الأمرين ينشغل الكثيرون بالجرى لاهثين وراء الفلسفات الوضعية للمفاضلة بينها واختيار أنسبها فى رأيهم للتقليد أو للتطبيق بصورة عمياء ، بالرغم من أنهم أكثر الناس علما بتاريخ هذه الفلسفات الذى يشهد بأنها متعادية فيما بينها ومتداعبة مع مرور الوقت ، وغالبا ما تنتهى بانتهاء أصحابها [١] .

(١) يصعب هنا حصر جميع الأدبيات الحديثة والمعاصرة فى مختلف مجالات فلسفة العلوم ، ولكن=

وربما يُعزى اعتناق الكثيرين لهذه النظريات الوضعية إلى عدم اطلاعهم على تراثنا الإسلامى ، فقد فتحوا عيونهم على فكر غربى ظنوا بأنه هو الفكر الإنسانى الذى لا فكر سواه ، وكانت أسماء الأعلام والمذاهب فى التراث الإسلامى لا تجيئهم إلا أصداء مفككة متناثرة ، كالأشباح الغامضة يلمحها وهى طافية على سطور الكاتبين . وعندما استيقظ البعض بعد فوات أوانه ، طفق يزدرد تراث أبائه ازدراد العجلان كأنه سائح مر بمدينة باريس ، وليس بين يديه

=يكفى أن نذكر من الترجمات والمؤلفات العربية على سبيل المثال :ـ
- برتراند رسل ، الفلسفة بنظرة علمية ، ترجمة د . زكى نجيب محمود ، القاهرة ١٩٦٥ .
- بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، القاهرة ١٩٧٢ .
- جورج لندبرج ، هل ينقذنا العلم ، ترجمة د. أمين الشريف ، بيروت ١٩٦٣ .
- جون كيمنى ، الفيلسوف والعلم ، ترجمة د. أمين الشريف ، بيروت ١٩٦٥ .
- رينيه ديبو ، رؤى العقل ، ترجمة فؤاد صروف ، بيروت ١٩٦٢ .
- د. زكى نجيب محمود ، المنطق الوضعى ، القاهرة ١٩٧٢ .
- غازى أبو شقرا ، العلوم المتكاملة ، معهد الإنماء العربى ، بيروت ١٩٧٧ .
- فؤاد زكريا ، الإنسان والحضارة فى العصر الصناعى ، القاهرة ١٩٥٧ .
- فيرنر هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، القاهرة ١٩٧٢ .
- أينشتين وأنفلد ، تطور علم الطبيعة ، القاهرة ١٩٥٩ .
- د. عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث فى العلوم ، القاهرة ١٩٦٥ .
- جورج سارتون ، تاريخ العلم ، القاهرة ١٩٦١ .
- سوليفان ، تاريخ العلم ، القاهرة ١٩٤٦ .
- د. صلاح قنصوة ، فلسفة العلم ، دار الثقافة للطباعة والنشر ١٩٨١ .

كما نذكر من المؤلفات الأجنبية على سبيل المثال :ـ
- Coanat , J ., On Understanding of Science, London 1947 .
- Hull, W., History and Philosophy of Science, London 1956 .
- Hanson N.R., Patterns of Discovery , Cambridge, 1958 .
- Bronowski, J., Science and Human Values, London, 1972 .
- Hempel, C., Philosophy of Natural Science, London, 1970 .
- Kuhn, T., The Structure of Scientific Revolutions , Chicago, 1970 .
- Popper K.R., Objective Knowledge, Oxford 1972 .

إلا يومان ، ولا بد له خلالهما أن يريح ضميره بزيارة « اللوفر » ، فراح يعدو من غرفة إلى غرفة ، يلقى بالنظرات العجلى هنا وهناك ، ليكتمل له شيء من الزاد قبل الرحيل . هكذا أخذوا يعبون صحائف التراث عبا سريعا ، والسؤال ملء سمعهم وبصرهم : كيف السبيل إلى فلسفة أو ثقافة موحدة متسقة يعيشها مثقف حي فى عصرنا هذا ، بحيث يندمج فيها المنقول والأصيل فى نظرة واحدة ؟ [١] .

وما إن وصلوا إلى هذا المنعطف الفكرى حتى بدأت حيرتهم بين التقليد والتجديد ، والأصالة والمعاصرة ، والمعقول واللامعقول . كما أصبحت كلمة «الاغتراب» تتردد اليوم على كل لسان ، ويستعان بها فى فهم الخصائص المميزة للعصر الحاضر [٢] .

لكن أغلب هؤلاء الحيارى من المفكرين الذين مازلوا يتحسسون الخطى على الطريق الجديد لم يستطيعوا التخلص تماما من أثر النظريات التى انبهروا بها طلابا ، وقاموا بتدريسها والترويج لها بعد أن أصبحوا أساتذة وكتابا ونقادا ، فراحوا يبشرون بفلسفات إقليمية أو قومية تقوم على العلم وتتنكر للدين ، وهذا بدوره تقليد أعمى ، وانسياق ساذج وراء البدع والأزمات ، ودوران أحمق حول تعذيب النفس ، فإذا استعرضنا مثلا إنتاج الفلاسفة العرب لوجدناه ــ على غزارته ــ أصداء تردد أصوات القطاعات الكبيرة التى ينقسم إليها عالم الفلسفة اليوم فى أوروبا وأمريكا ، أو قد نرى من ترك العصر وما فيه ، وارتد إلى ركن من التاريخ يلوذ به فى دراساته ، ويتجمد عنده فى إطار نظرات شراحه المباشرين، دونما اعتبار لفارق العصر وتطاول الزمن .

وعندما نصل بحديثنا الآن إلى محاولة رصد واستعراض الأدبيات المعاصرة التى تهتم بالرؤية الإسلامية لمجالات « فلسفة العلوم» ، فإننا وبكل الأسف لن

(١) د. زكى نجيب محمود ، تجديد الفكر العربى ، دار الشروق ١٩٨٢ .

(٢) د. محمود رجب ، الاغتراب سيرة مصطلح ، دار المعارف ١٩٨٦ .

نبتعد عن الحقيقة كثيرا إذا قررنا أننا نكاد لا نجد لها مكانا يذكر على خريطة المضمون المعرفى للمادة ، اللهم إلا بعض الاجتهادات الفردية المتناثرة التى تهتم بالتأريخ لتراث المسلمين (أو العرب) العلمى فى إطار الثقافة العلمية الإسلامية بصورة عامة (١) .

أما باقى موضوعات « فلسفة العلوم » التى تعالج وتحلل لغة العلم وتاريخه ومنهجه ونظريته وكلّ ما يتعلق بمسيرته ، فيمكن القول بأنها مازالت بكرا فى انتظار من يتناولها بالدراسة الأكاديمية المتأنية من منظور إسلامى (٢) .من هنا تظهر الحاجة الماسة إلى تأسيس ما ندعو إلى تسميته «بنظرية العلم الإسلامية» .

(د) نظرية العلم الإسلامية :

نتوقع ، بمجرد البدء فى الحديث عن نظرية إسلامية فى العلم والتقنية ، أن يقفز المتعصبون من أصحاب المذاهب العدائية ، ومحترفو المناقشات النظرية من

---

(١) قدرى حافظ طوقان ، العلوم عند العرب ، القاهرة ١٩٦٠ .
عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، بيروت ١٩٧٧ .
عبد الحليم منتصر ، تاريخ العلم ودور العلماء العرب فى تقدمه ، القاهرة ١٩٨٠ .
د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة ، القاهرة ١٩٨٣.

(٢) وحيد الدين خان ، الإسلام يتحدى ، القاهرة ١٩٧٧ .
عباس محمود العقاد ، التفكير فريضة إسلامية ، القاهرة ١٩٧٢ .
د. جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمى عند العرب ، بيروت ١٩٧٢ .
د. يحيى هاشم حسن ، الإسلام والاتجاهات العلمية المعاصرة ، دار المعارف ١٩٨٤ .
د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .
د. عبد الحليم الجندى ، القرآن والمنهج العلمى المعاصر ، دار المعارف ١٩٨٤ .
د. مصطفى حلمى ، مناهج البحث فى العلوم الإسلامية ، مكتبة الزهراء ١٩٨٤ .
د. محمد السيد الجليند ، نظرية المنطق بين فلاسفة الإسلام واليونان ، القاهرة ١٩٨٦ .
وهنا تجدر الإشارة الى إسهامات الكتاب الإسلاميين فى مجال فلسفة العلوم والتقنية وتاريخ العلم والحضارة ، فقد أخذت تزداد فى الأعوام الأخيرة لمواكبة الدعوة الخاصة بإسلامية المعرفة وأسلمة العلوم.

أصحاب النزعة اللفظية [١] ، ليحاصروا كل اجتهادات التنظير الإسلامى بأشواك الثرثرة وصيحات التشكيك ، مستخدمين فى ذلك كل أساليب التعجيز والاحتواء ، وقد يتساءل بعضهم مستنكرا : هل هناك وجود بالفعل لما يسمى بنظرية العلم الإسلامية ؟! .. بينما يقول الخبثاء منهم : إذا كانت موضوعية العلم تقضى بأن تكون له نظرية واحدة ، وهى موجودة فى الكتب لتختاروا منها ما تشاؤون ، فلماذا تتعبون أنفسكم فى البحث عن نظرية خاصة بكم ؟ ولماذا لا تتعظون من تجربة الغرب المريرة التى انتهت به إلى ضرورة تشييد حضارته على أساس الفصل التام بين العلم والدين ؟!

ودونما حاجة إلى الاستطراد أو الإسهاب فى رد مفصل على هؤلاء وهؤلاء، فإننا نقول لهم أن وقائع التاريخ العلمى تؤكد زيف ادعاءاتهم . ذلك لأن أيديولوچياتهم وفلسفاتهم لا تخلو فى مفهومها الكلى من معتقدات يغلب عليها روح التعصب ، وتكتنفها نزعة الذاتية والمصالح الخاصة ، وتعمد إلى استبعاد أى إدراك للواقع غير إدراكها الخاص . كما أن الباحث الناقد لساحة الفكر العلمى على سعتها وامتدادها سوف يجد أن الممارسات الفعلية تؤكد فى كثير من الأحيان عكس ما يردده هؤلاء المذهبيون من أن العلم لا وطن له ولا جنس ولا عقيدة ، بحجة أن الحقائق العلمية عالمية بطبيعتها ، ويمكن التوصل إليها فى أى زمان ومكان إذا ما توافرت الظروف والأساليب التى أدت إلى اكتشافها والتحقق من وجودها . ومن ثم فإنهم لا يمكنهم أن يتصوروا مثلا وجود فيزياء أمريكية أو رأسمالية وأخرى روسيّة أو شيوعية ، ولا يجدون معنى لأن يُعتقد فى أن هذا القانون العلمى أو ذاك يمكِن أن يكون إسلاميا أو مسيحيا أو يهوديا أو زنديقًا الحاديا . ويكفى دليلا على بُعد البون بين الأقوال المثالية

---

(١) النزعة اللفظية Verbalism هى الميل نحو الصيغ والألفاظ دون عناية بالحقيقة والموضوع ، وأصحابها هم اللفظيون الذين يسرفون فى تغليب اللفظ على حساب المعنى ، وكثيرا ما يثيرون قضايا جدلية ويصبون اهتمامهم على الاستدلالات اللفظية (راجع : المعجم الفلسفى ، إصدار مجمع اللغة العربية ، القاهرة ، ١٤٠٣ هـ / ١٩٨٣ م ، ص ٢٠٠) .

والممارسات الفعلية ما نراه من خلاف وتصارع يصل إلى حد العداء بين مذاهب فلسفية تسلقت على قوانين «نيوتن» وآراء «دارون» ونسبية «أينشتين» واحتمالية «هيزنبرج» وغيرها ، حيث سعى كل مذهب إلى أن يجعل من تصوره العلمى لطبيعة العلاقة بين الذات والموضوع أساسا لإيمان اجتماعى جديد يكون بمثابة دين إنسانى يهدى إلى الحقيقة شاملة كاملة .

وكان طبيعيا أن تنعكس هذه التصورات الخاصة على سلوك الأفراد والمجتمعات ، بل تظهر إسقاطاتها الأيديولچية على العلم نفسه الذى قالوا عنه أنه بلا وطن ولا جنس ولا عقيدة ، وأنه كالماء والهواء ملك لكل الناس . ونجد الأمثلة على ذلك كثيرة ومتنوعة . فعندما نقرأ الكتب العلمية لمؤلفين فرنسيين نجدهم يميلون إلى تمجيد علماء فرنسا والإشادة بدورهم على حساب غيرهم من علماء الدول الأخرى ، فيكون الحديث عن دور « بليز باسكال » فى الفيزياء مثلا أكثر منه عن دور « نيوتن » ، والثناء على « بيفون » و «لامارك» ودورهما فى علوم الحياة يحجب دور « دارون » أو « هيكل » أو أية شخصية أخرى غير فرنسية . وفى انجلترا يتحدث الإنجليز عن تاريخ العلم بما يجعله يبدو للقارىء فى كثير من الأحيان كما لو كان يدين للعلماء الإنجليز دون غيرهم. وفى ألمانيا النازية ظلت « فيزياء أينشتين » زمنا طويلا محل تجاهل من العلماء الألمان بسبب هروبه من النظام الألمانى ، وأدى هذا التجاهل إلى تقدم الإنجليز والأمريكيين على الألمان فى هذا المجال . وفى الاتحاد السوفيتى السابق يدافع الكتاب الإشتراكيون عن العلم الذى يظهر فى ظل أيديولوچية إشتراكية، أو على يد عالم له اتجاهات إشتراكية، وكانت نظرية النسبية لأينشتين تهاجم من قبل الشيوعيين على أنها نظرية «مثالية» . وفى الصين يصل اصطباغ العلم بالصبغة الأيديولوچية إلى حد أن العقيدة الماوية تحكمت فى شروط اختيار المشتغلين بالعلم،وفى ظروف عمل العلماء [١]. أما فى أمريكا فإنهم يحرصون فى كل

---

(١) راجع : د. فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، ط ٣ ، عالم المعرفة ، الكويت ١٩٨٨ ، ص ٣٢٣ وما =

مناسبة على تأكيد تفوقهم العلمى والتقنى[١]،ويمكن أن يصل الاهتمام بكشف علمى إلى أعلى المستويات إذا ما توقع له العلماء أهمية استراتيجية أو أثرا مباشرا على حياة الإنسان ومستقبله.مثال ذلك ما حدث فى فبراير ١٩٨٧ عندما اقترح الرئيس الأمريكى «رونالد ريجان» مرسوما للمنافسة فى مجال تقنية الموصلات الفائقة [٢]، وطالب باستثناء المعلومات التى تنتجها معامل الأبحاث الحكومية، ويتوقع أن تضر بالمركز التنافسى الاقتصادى والأمن القومى للولايات المتحدة الأمريكية ،من «**قانون حرية المعلومات**» Freedom of Infomation Act (FOIA)[٣]

وقد ذهب بعض المحللين لطبيعة الحياة المعاصرة إلى القول بأن العلم لم يعد نشاطا منزويا تمارسه فئة قليلة من البشر ، بل أصبح صناعة رئيسية ثقيلة ، أو قل سلاحا حضاريا رهيبا ، تنفق عليه الدول فى سعة ، فارضة عليه إيجاد حلول لمشكلاتها فى الإنتاج والحرب . ذلك لأن التقدم العلمى والتقنى لا يقتصر أثره على ما يحدثه من تغيرات كاسحة فى أنماط الحياة ، ولكنه أصبح يحل محل الجيوش فى تغيير مراكز القوى الصناعية والسياسية فى العالم . فها هو مركز النقل الصناعى والتجارى ينتقل من المحيط الأطلنطى إلى المحيط الهادى فى شرق آسيا ، بعد أن صارت تجارة أمريكا مع اليابان وكوريا وتايوان وسنغافورة وتايلاند أكبر منها مع أوروبا ، ولهذا تسرع الأخيرة بالاتحاد لكى تقوى على

=بعدها . انظر ايضا ما كتب عن تفسيرات مادية ومثالية للفيزياء النسبية فى كتاب « فلسفة العلم »، فيليب فرانك ، الترجمة العربية ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ١٩٨٣ ، بيروت ص ٢٠٩ وما بعدها .

(١) حرص رواد الفضاء فى رحلة أبو للو عام ١٩٦٩ على غرس العلم الأمريكى فى تربة القمر عندما هبطوا على سطحه لأول مرة .

(٢) الموصلات الفائقة مواد لها خاصية انعدام المقاومة الكهربية عند تبريدها إلى ما دون درجة حرارة معينة. وقد تطورت تقنية هذه المواد خلال السنوات الأخيرة وتنوعت تطبيقاتها بحيث وصل الاهتمام بها استراتيجيا إلى مستوى الحكومات ورؤساء الدول فى العالم المتقدم .

(٣) راجع ما كتب عن أدوات جاسوسية التقنية العالية تحت عنوان « العلم السرى » فى مجلة العلوم ، مجلد ٦ ، ع ٢ ، الكويت ١٩٨٩ ، ص ٣٤ .

البقاء فى دائرة المنافسة . وإذا ما اتصل العلم والتقنية بالصناعة والتجارة والسياسة فانهما لابد متأثران بالاتجاهات والمصالح القومية لدرجة تجعل من الحرب بين البشر خطرا دائما محلقا فوق الرؤوس ، بصرف النظر عما يبدو هذه الأيام من تقارب ظاهرى بين كتل العالم ومعسكراته ذات الفلسفات والأيديولوجيات المختلفة .

من ناحية أخرى ، تدلنا نتائج الأبحاث الجارية حاليا فى مختلف فروع العلم على أن الوجه المادى للعالم سوف يتغير مع بدايات القرن الحادى والعشرين ، وأن المرحلة الجديدة من التفكير العلمى والتقنى أصبحت مرتبطة بمفاهيم ذاتية ، وميتافيزيقية أحيانا ، مثل الحديث عن الذكاء الاصطناعى ، والتحكم فى أعمار الجسيمات المتحركة عن طريق سرعاتها ، وتعدد الأبعاد الخفية لمتّصل المكان والزمان ، وحقيقة الخلق من العدم ، ونظريات أصل الكون وتمدده ، وغيرها[١] .

وهذا التوجه الجديد فى موضوعات العلم ومناهجه من شأنه أن يطيح بالكثير من النظريات العلمية الشهيرة والأنظمة الفلسفية القائمة عليها، بعد عجزها عن تقديم تفسيرات شافية لمشكلات وقضايا جديدة لم تكن فى حسبان منظريها ، وأن يمهد الطريق لميلاد نظريات علمية جديدة على أنقاض النظريات والمفاهيم السائدة حاليا ، وأن يؤثر تأثيرا كبيرا على وعى الإنسان وتصوره لنفسه وللعالم الذى يعيش فيه .

وهنا ، مرة أخرى ، نجد أن العلم والتقنية إذا ما اتصلا بالفلسفة ، ولابد لهما من الإتصال بها ، فإنهما بلا شك يكونان غارقين فى ذاتية الإنسان إلى أبعد مدى ، إما تقديسا وتأليها على نحو ما نرى عند أصحاب النزعة العلمية المتطرفة Scientism ، وأصحاب النزعة التقنية المتطرفة Technocracy ، وإما عداءً

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم والتقنية ، مجلة المسلم المعاصر ، ع ٥٤ (١٩٨٩) .

ومناهضة على نحو ما نجد عند أصحاب الحركات الجديدة التى تدعو إلى «اللاعلمية» Antiscience ، وترفع شعارات العودة إلى الفطرة ، وإما بالانغماس بدرجات متفاوتة بين هذين النقيضين [١]، وفقا لما يؤدى إليه تطور العلوم وتقنياتها من تغير فى المفاهيم العلمية بطريقة لا يمكن لأية فلسفة أن تتجاهلها.

كذلك يتعرض العلم من جانب المؤرخين غير المنصفين لأحكام غير موضوعية عندما يتناولون تاريخه بالوصف والتقييم من جوانب متعددة ، فيكون سرد الحقائق العلمية محكوما بنظرة انتقائية منظمة لها وفقاً لمحور أساسى يضمها ويجذبها إلى مسار له اتجاهه الخاص . ذلك لأن الحقائق العلمية ليست كلها على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة عندما يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير فى أى عصر من العصور . وقد أدى هذا بالبعض إلى الإصرار على التأريخ للعلم والتقنية بعصرين فقط هما العصر الإغريقى وعصر النهضة الأوروبية الحديثة ، وذلك قبل أن تنتقل البشرية إلى عصر الثورة التقنية المعاصرة ، متناسين بذلك دور الحضارات القديمة الرائدة ودور الحضارة الإسلامية الزاهرة . بل إن الدور الإسلامى قد تعرض أكثر من غيره لمحاولات الطمس والتشويه ، وقوبل ـ ولا يزال يقابل ـ بالجحود والنكران من جانب المتعصبين والمذهبيين . ولا تزال جهود المخلصين وأبحاثهم تكشف عن حالات الغش والقرصنة والادعاء التى حدثت فى حق التراث العلمى الإسلامى بعد أن ضللت بها أجيال كثيرة متعاقبة [٢]. وإذا ما افتقد العلم موضوعية التأريخ له ، باعتباره عملية ممتدة خلال الزمان ، يتعاقب على أدائها أجيال العلماء من مختلف الأمم ، فإنه لا محالة مخفق فى مهمته .

---

(١) راجع ما كتبناه عن مواقف هذه الاتجاهات والحركات تجاه العلم والتقنية فى دراستنا حول « فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى ، دراسة تحليلية مقارنة فى المنهج العلمى » مجلة المسلم المعاصر ، عدد ٤٩ (١٩٨٧) ، ودراستنا : « نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى . تحديد الثوابت والمغيرات » ، ضمن أعمال ندوة « قضايا المنهجية فى الفكر الإسلامى » قسنطينة ، الجزائر ٩ ـ ١٢ سبتمبر ١٩٨٩. أنظر أيضا : وحيد الدين خان ، واقعنا ومستقبلنا فى ضوء الإسلام ، الترجمة العربية ، دار الصحوة ، القاهرة ١٩٨٤ .

(٢) د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية ، القاهرة ، ١٩٨٤ .

وهكذا نجد ، إذا ما استطردنا فى استعراض مختلف علوم العلم المتعلقة بموضوعه وغايته وحركته وتطبيقاته ، أن أى تصور لنظرية عامة فى العلم يجب ألا يغفل ذاتية الإنسان الملازمة دائما لتلك العلاقة العضوية بين العلم وفروعه ، على أساس أن التفكير العلمى لم يعد له ذلك المفهوم الضيق القائم على مجموعة من الخصائص تجعله فى موقف النقيض تماما من التفكير الفلسفى والتفكير الدينى [١] . فكل فصل قاطع للواقع عن طرق معرفته ، وللموضوع الملاحظ عن عملية ملاحظته ، وللقانون العلمى عن فلسفته وتقنيته وغايته وحدود صلاحيته ، وللعلم عموما عن تاريخه وقيمته فى حياة الإنسان، هو فصل غير علمى، لأنه غير موضوعى . وكأن الموضوعية العلمية تقتضى إذن أن يكون للذات الباحثة مكانها المناسب إلى جوارها فى كل بحث أو فكر علمى. ولذا فإن ما تفرزه قرائح المنظّرين للعلم لم يبرأ هو الآخر من تأثير النظرة الذاتية ، على نحو ما نرى عند «بيكون» وانبهاره بنتائج المنهج التجريبى، أو عند «توماس كون» ونموذجه القياسى أو عند «كارل بوبر» ومنطقه فى الكشف العلمى [٢] .

فجاءت نظريات هؤلاء وغيرهم [٣] مبتسرة ومنقوصة ، لأنها فى حقيقتها تفرض رؤية معينة للأشياء وتحدد منطقا هلاميا للكشف العلمى ونطاقا محددا للخبرة الإنسانية ، وهذا من شأنه ان يشكك فى قدرتها على تفسير حركة العلم والمعرفة فى كل مرحلة يبلغها.

---

(١) راجع ما كتبناه عن التطور التاريخى لمفهوم نظرية العلم وما يعنيه مصطلح « علم العلم Science of Science فى دراستنا « نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم والتقنية » ، مرجع سابق . ولمعرفة المزيد عن خصائص المعرفة العلمية راجع مؤلفنا : « فلسفة العلوم بنظرة إسلامية » ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ٣٧ وما بعدها .

(٢) انظر فى ذلك : د. قيس هادى أحمد ، نظرية العلم عند فرنسيس بيكون ، وزارة الثقافة والاعلام ، العراق ، ١٩٨٦ ـ روبير بلانشيه ، نظرية المعرفة العلمية (الابستمولوجيا) ، الترجمة العربية ، الكويت ١٩٨٤ ـ عبد السلام بن عبد العالى وسالم يفوت ، درس الابستمولوجيا ، دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ١٩٨٥ ، د. صلاح قنصوة ، فلسفة العلم ، القاهرة ، ١٩٨١ .

(٣) هناك من يحاول جاهدا تأصيل نظرية العلم بايجاد أساس لها عند أفلاطون وأرسطو. راجع فى ذلك:=

وأمام هذا الفارق الكبير بين الصورتين : المثالية والواقعية للموضوعية العلمية تظهر الحاجة الماسة إلى نظرية جديدة تحفظ للعلوم الطبيعية موضوعيتها، وتقدم نموذجا أمثل للوفاء بمطالب العلم المتجددة وهو ما ننشده وندعو إليه باسم «نظرية العلم الإسلامية » وفق منهاج إسلامى يضمن مواصلة التقدم العلمى والتقنى ، ويعيد للتفكير العلمى لدى البشر طبيعته الحقة بوصفه بحثا موضوعيا عن الحقيقة أينما وجدت ، يعلو على كل ضروب الهوى والتحيز ويزن كل شيء بميزان واحد هو ميزان الإسلام . على أن صياغة مثل هذه النظرية يجب أن تتم فى إطار نظرية عامة للإسلام يستعين بها المسلمون على تغيير واقعهم وتطويره بمعايير الإسلام وأدواته فى التغيير والتطوير ، وينظرون من خلالها النظرة الإسلامية لقضايا الكون والحياة ، ويواجهون بها كل ضروب التحدى الوافد أو الموروث . وتكون فى نفس الوقت بيانا لتعريف غير المسلمين بالإسلام وخصائصه التى تعلق عليها البشرية آمالها فى الخلاص من حالة القلق الذى تعانى منها حضارتهم المادية التعيسة .

وإذا كانت الصياغة النهائية الكاملة لنظرية إسلامية فى العلم والتقنية والشهود الحضارى لم تتوفر بعد ، فإن هذا لا يمنع من مناقشة قضايا الفكر العلمى فى ضوء ملامحها الرئيسية التى أرشدتنا إليها نصوص القرآن الكريم والسنة النبوية الشريفة ، وفى اطار خطوطها البعيدة المنبثة فى تراث الأجداد من علماء الحضارة الإسلامية ، وعلى هدى شموعها التى أضاءتها اجتهادات العديد من المفكرين الإسلاميين على مر العصور . لكن يبقى أن خيوطها الرقيقة

= ـ ياسين خليل ، منطق المعرفة العلمية ، منشورات الجامعة الليبية ، ١٩٧١ .

ـ د. مصطفى النشار ، نظرية العلم الأرسطية ، دار المعارف ، ١٩٨٦ .

لا تزال بحاجة إلى نساجين مهرة فى كل علم وفن ، وإلى أن يأذن الله بمجيئهم ، يجب علينا أن نهيء لهم النول الصالح ، وأن نعد لهم خيوط الغزل من القطن والصوف والحرير !! [1] .

(١) انظر على سبيل المثال لا الحصر :=

=ـ عبد الحليم الجندى ، القرآن والمنهج العلمى المعاصر ، دار المعارف ١٩٨٤ .
ـ د. مصطفى حلمى ، مناهج البحث فى العلوم الإسلامية ، مكتبة الزهراء ١٩٨٤ .
ـ سيد قطب ، خصائص التصور الإسلامى ومقوماته ، دار الشروق ١٩٨٥ .
ـ د. ابراهيم عبد الحميد الصياد ، المدخل الإسلامى للطب ، مجمع البحوث الإسلامية ١٩٨٧ .
ـ عباس العقاد ، التفكير فريضة إسلامية ، القاهرة (بدون تاريخ) .
ـ د. يحيى هاشم حسن ، الإسلام والاتجاهات العلمية المعاصرة ، دار المعارف ١٩٨٤ .
ـ د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .
ـ د .أحمد فؤاد باشا ، فى فقه العلم والحضارة : سلسلة قضايا إسلامية ، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية ، القاهرة ١٩٩٧ .
ـ د. جمال الدين عطية ، النظرية العامة للشريعة الإسلامية، ١٩٨٨ .
ـ د. أحمد عروة ، العلم والدين ، مناهج وقيم ، دار الفكر ، دمشق سوريا ١٩٨٧ .
ـ الرسالة للإمام الشافعى ، سلسلة تقريب التراث ، مركز الاهرام للترجمة والنشر ، القاهرة ١٩٨٨ .

(٢)

إشكالية التحيّز
فى تاريخ العلم والتقنية

■ إن كلمة « التحيز » [١] تكون أثيرة ومقبولة عندما تعبر عن موقف واضح يناصر الحق ولا يجافى الحقيقة ، ولكنها تكون كلمة منفرة ومرفوضة عندما تعنى فى الأذهان تعصبا أعمى لنزعات ذاتية أو ابتعادا مقصودا عن جانب الحق والموضوعية . وهى بين هذين النقيضين يمكن أن تدل على مواقف قاصرة ، بدرجات متفاوتة وبصور متنوعة ، نتيجة لإهمال أو استبعاد عنصر أو أكثر من عناصر الأنساق المعرفية الموجِّهة .

ومما يدعو إلى الحيرة أن كثيرا من المواقف أو الأنساق المتحيزة تسعى إلى أن تتخذ من العلم ومنهجه رداء خادعا لكى تبدو فيه وكأنها نتاج منطقى للمعرفة العلمية وتعبير صادق عن الواقع الإنسانى . وبالرغم من هذا ، فإن الحكم على تحيز مثل هذه المواقف والأنساق الأيديولوجية يكون ممكنا من خلال الحكم على تكويناتها المعرفية استنادا إلى ما لدينا من وسائل ومناهج يعول عليها فى اختبار المعرفة والتحقق من صدقها لكن الأمر يزداد تشابكا وتعقيداً عندما نجد أن العلم ذاته لم يسلم فى تناوله ، لغة وتاريخا وفلسفة وتطبيقا ، من التعرض لآراء ومواقف انتقادية متحيزة يمكن أن تؤدى إلى حدوث تغييرات فى طريقة إدراكنا له .

والدراسة الحالية تحاول أن تقترب من إشكالية التحيز فى مجال تاريخ العلوم

---

(١) التحوُّز والتحيُّز والانحياز بمعنى . وانحاز القوم : تركوا مركزهم إلى آخر . قال تعالى : ﴿ومن يولهم يومئذ دبره إلا متحرفا لقتال أو متحيزا إلى فئة فقد باء بغضب من الله ومأواه جهنم وبئس المصير﴾ [الأنفال : ١٦]. راجع لسان العرب لابن منظور ، مادة (حوز) ومادة (حيز) . وينبغى أن ننبه منذ البداية إلى ان لفظ « التحيز » يستخدم ، رغم وضوحه ، بمعان شديدة التباين .

الطبيعية وتقنياتها، وأن تلقى الضوء ـ من خلال نماذج منتقاة ـ على بعض التنظيرات السائدةفى تناول قضايا هذا المجال الهام من مجالات النشاط الإنسانى.

كما تعرض الدراسة أيضا لقضايا جوهرية تتعلق بوظيفة العلم والتقنية فى الماضى والحاضر والمستقبل .

(١) مظاهر الاهتمام بتاريخ العلم والتقنية :

يشهد عصرنا اهتماما متزايداً بقضايا التراث العلمى والتقنى ، خاصة بعد أن أظهرت الدراسات المتعلقة بتاريخ وفلسفة العلم أن الباحث الجيد هو الذى يكون على دراية تامة بأحدث ما توصل إليه العلماء فى مجال تخصصه الدقيق ، وأن يكون فى نفس الوقت ملما إلماما كافيا بأصول المفاهيم العلمية المتصلة بموضوع بحثه ، وذلك من خلال متابعته الدقيقة لطبيعة نمو هذه المفاهيم عبر مراحل تطورها فى كل العصور . إن مثل هذا الباحث يكون بلا شك أقدر من غيره على ممارسة البحث العلمى برؤية أشمل ومنهج أصوب وذوق أرقى .

وتجدر الإشارة إلى أن تناول التراث العلمى والتقنى ليس بالأمر الهين ، مقارنة بالتعامل مع جوانب التراث الأخرى من فنون وآداب وغيرها . فالأعمال الموسيقية ، على سبيل المثال ، يمكن أن تخلدها مدارس الموسيقى ودور الأوبرا ، وبوسعنا الاستمتاع بها حتى فى بيوتنا وقتما نشاء عن طريق التسجيلات المرئية والمسموعة . وتاريخ الفنون يمكننا التعرف عليه بالاتصال المباشر عن طريق زيارة المتاحف المتنوعة ومشاهدة الآثار المختلفة التى خلفتها لنا الأجيال السابقة من مساجد وكنائس وقصور وقلاع ولوحات وتماثيل وغيرها .

وبالنسبة للأعمال الأدبية ، فإن المكتبات ومحلات بيع الكتب تقوم بتوفيرها لكل الأوطان ولمختلف المراحل التاريخية . أما بالنسبة للتراث العلمى فإن الصورة مختلفة تماما ، حيث يصعب الوصول إلى الاكتشافات العلمية الهامة والتقاطها من ثنايا السطور فى المخطوطات التى كتبها أصحابها بأيديهم ، أو أعاد

نسخها من جاء بعدهم . وإن ما يعد استثناء فى الأدب مثلا ، وهو اكتشاف نص هام مجهول ، هو القاعدة فى حالة العلم ، حيث إن النزر اليسير من الأعمال العلمية التراثية هو فقط ما أمكن العثور عليه . ثم إن النصوص العلمية ـ حتى إن وجدت ـ تشكل صعوبة بالغة عند قراءتها ومحاولة فهمها من أجل تحقيقها وتقديمها للباحثين المعاصرين . وعلى أية حال . لم تحل مثل هذه الصعوبات دون بذل أقصى الجهود لتجميع أكبر قدر ممكن من كنوز التراث العلمى ، وإن كان ما تم جمعه حتى الآن لا يبل ظمأ الذين يسعون إلى فهم أعمق لماضى العلم والتقنية ، وهم بطبيعة الحال من الباحثين المختلفين فى النشأة الفكرية والانتماءات المذهبية والعرقية .

ويمكن حصر الجهود الدولية المعنية بقضايا تاريخ وفلسفة العلم والتقنية فى أوجه النشاط الآتية :

١ ـ إنشاء أقسام ومؤسسات علمية أكاديمية فى الكثير من جامعات العالم لرعاية تاريخ العلم والتقنية .

٢ ـ إصدار أكثر من مائة مجلة دورية متخصصة فى تاريخ العلوم ككل ، أو فى موضوع محدد من موضوعاته ، أو فى مرحلة زمنية معينة من مراحله .

٣ ـ عقد المؤتمرات الدولية فى تاريخ وفلسفة العلم والتقنية ، بصورة دورية تقريبا كل ثلاث أو أربع سنوات ، منذ عام ١٩٢٩ ، وقد بلغت حتى الآن عشرين مؤتمراً ، عقد آخرها فى لييج ببلچيكا سنة ١٩٩٧ م .

٤ ـ اهتمام عدد كبير من المؤرخين والعلماء والفلاسفة بتأليف الموسوعات والكتب العلمية فى مختلف الموضوعات المتصلة بالعلم والتقنية وتراجم العلماء.

٥ ـ تنشيط الجهود المحلية والدولية لإعادة نشر الأعمال الكاملة للمبرزين من العلماء على مر العصور ، ليس فقط بهدف تخليد ذكراهم وإزكاء المجد

القومى ، ولكن أيضا من أجل إتاحة الفرصة أمام الباحثين المعاصرين لكى يقرأوا هذه الأعمال قراءة جديدة .

وتشهد ساحة الفكر العلمى حاليا نشاطا منظما على مستوى العالم يهدف إلى نشر الأعمال الكاملة لكبار العلماء ، على اعتبار أنه مسئولية دولية تستوجب الرعاية والتعاون من جميع الدول ، بما فى ذلك بلدان العالم الثالث . وقد حدث أن لجأت الهيئات المسئولة عن نشر الأعمال الكاملة « لبرنوللى » إلى تدعيم جهودها عن طريق الاكتتاب ، ويجرى فى الوقت الحالى إعداد طبعة جديدة لهذه الأعمال من خلال التعاون بين أكثر من سبع دول ، سوف تصدر تباعا فى نحو خمسة وأربعين مجلدا . كذلك أمكن إصدار مجموعة الأعمال الكاملة للعالم المتميز « أويلر » عن طريق الاستعانة بإمكانات ست دول ، بالرغم من أن قاعدة العمل كانت تقع جغرافيا فى سويسرا . وقد بدأت الولايات المتحدة الأمريكية فى تبنى هذا المبدأ لإصدار أعمال العديد من العلماء أمثال «جاليليو» فى إيطاليا و «نيوتن» فى إنجلترا و «جاوس» فى المانيا و «ديكارت» و «لابلاس» و «لاجرانج» فى فرنسا ، وغيرهم . ولا ينبغى أن يدهش المرء لطول الوقت الذى يستغرقه إنجاز مثل هذه المشروعات الحضارية ، فقد استغرق إصدار أعمال عالم الرياضيات « كوشى » أكثر من خمسين سنة .

ولا نجد فى تعليقنا على هذه الصورة الموجزة التى عبرنا بها عن مظاهر الاهتمام العالمى بتاريخ العلم والتقنية أفضل من كلمات « جان دومبريه » التى تقرر وجود فجوات واسعة فى الأعمال التى تضمنتها هذه النشاطات ، إذ « ليس للعلماء غير الغربيين أى وجود بها ، كما أنهم لم يحظوا حتى بالإعلام بأى أسلوب شامل . وفضلا عن ذلك فإن علماء الرياضيات والفلك يظهرون بصورة أبرز من التى يظهر بها الجيولوجيون وعلماء التاريخ الطبيعى عموما . وهذا يؤدى إلى الانحياز بصورة منفرة » [١]. ونحن اليوم ــ فيما يقول« جان دومبريه »

(١) يعمل جان دومبريه حاليا استاذا للرياضيات فى جامعة نانت،وكان رئيسا للجمعية الفرنسية لتاريخ=

أيضا ـ لا نزال نعرف شارحي إقليدس ، بدءا من ثابت بن قرة إلى أديلارد الباثي ، ومن جيرار الكريموني إلى عمر الخيام الذى لا يمكن إنكار أنه كان أيضا مبدعا وشاعرا وعالما فى الرياضيات . (١) ونضيف من جانبنا أن هذا التحيز الواضح فى الاهتمام العالمى بتراث العلماء الغربيين دون غيرهم يجب أن يقابله جهد مكثف من جانب أصحاب الحضارات المختلفة التى ساهمت فى صنع التقدم العلمى والتقنى عبر الأجيال ، وخاصة أصحاب الحضارة الإسلامية الزاهرة التى ظل علماؤها الأفذاذ لأكثر من ثمانية قرون طوال يشعّون على العالم علما وفنا وأدبا وحضارة ، ولا نعرف اليوم شيئا عن أغلب مؤلفاتهم ومخطوطاتهم المفقودة، أو التى لا تزال بكرا فى مظانها المختلفة ، تنتظر من يتولى البحث عنها وإحياءها لتحظى من جموع الباحثين فى العالم بدراسات تحليلية معاصرة .

(ب) التفاسير النظرية لتاريخ العلم والتقنية :

يتميز تاريخ العلوم عن تاريخ الأحداث الماضية للأشخاص والحضارات بأنه يتكون دائما من مقولات وحقائق علمية قابلة للتحقيق والاختبار والاستنتاج إذا ما توفرت لها نفس الظروف ، أو اتبع فى استنتاجها نفس الأسلوب . أى أن مادة تاريخ العلم الأساسية هى مادة العلم نفسه ولغته الموضوعية ، وبالرغم من هذا ، لا يمكن الزعم بأنه يوجد تاريخ « موضوعى فريد » للعلم والتقنية . ذلك لأن سرد الحقائق العلمية تحكمه نظرة انتقائية منظمة لها وفقا لمحور أساسى يضمها ويجذبها إلى مسار له اتجاهه الخاص ، فالحقائق العلمية ليست كلها على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة عندما يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير

= العلوم والتقنيات (١٩٨٣ ـ ١٩٨٨) ، راجع :

Jean Dhombres, " On the Track of Ideas and Explanation Down the Centuries : The History of Science Today ", Impact of Science on Society ,UNESCO 1990, No 159, P. 191 .

(٢) المرجع السابق،نفس الصفحة .

فى أى عصر من العصور .كذلك لا يستطيع مؤرخ العلم والتقنية إلا أن يضع النشاط العلمى والتقنى فى إطاره الاجتماعى والثقافى، على اعتبار أن هذا النشاط عملية ممتدة ومتصلة خلال الزمان ، فليس ثمة معرفة إنسانية لا تفقد طابعها العلمى متى نسى الناس الظروف التى نشأت فى أحضانها ، وأغفلوا المسائل التى تولت الجواب عليها ، وحادوا عن الهدف الذى وجدت أصلا من أجله (١) .

ولقد أسفرت النشاطات المكثفة لمؤرخى وفلاسفة العلوم وتقنياتها عن ظهور عدد من النظريات التى يمكن أن تساهم مجتمعة فى تحديد مدخل مناسب للتعامل مع تاريخ العلم عموما ، وأن يسترشد بها فى تناول مجالاته بالبحث والدراسة ، بغية الوصول إلى فهم أفضل لحركة تطوره والتعرف على عوامل تقدمه أو تعثره وسوف نعرض فيما يلى بإيجاز للأفكار الرئيسية التى تضمنتها هذه النظريات التفسيرية لتاريخ العلم والتقنية .

١ ـ نظرية التراكم المعرفى :

تقضى بأن التراكم الكمى للاكتشافات العلمية هو الذى يؤدى إلى حدوث تغيير كيفى ، يصل أحيانا إلى حد « الثورة » فى مسيرة العلم . أى أن العلم يتطور بصورة منطقية فى اتجاه التراكم والتزايد ، وأن قيمته الحقيقية تكمن فى حجم إنتاجه ومخزونه . ويعتقد « سوليفان » أن هذه المعارف المتراكمة كثيرا ما توحى للباحث بنظرة علمية معينة تختلف عن النظرة السائدة وقتئذ ، وتسفر عن نظرية علمية جديدة على طريق التقدم المنطقى للعلم(٢). ويؤكد «نيوتن» فى مذكراته أنه لم يكن ليرى أبعد من الآخرين إلا بفضل

---

(١) راجع : صلاح قنصوة . فلسفة العلم ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١ .

(٢) سوليفان ، آفاق العلم ، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى ، القاهرة ، وزارة المعارف ١٩٤٦ .

A.Whitehead, Adventures of Ideas (USA, 1964) . =

اعتماده على جهود من سبقوه .

٢ ـ نظرية « الرؤية المعرفية » :

قدمها « الفريد هوايتهيد » ليؤكد على أن أهمية الرؤية العلمية للباحث فى تاريخ العلم يجب أن تفوق كل ما عداها ، لأنها هى التى تصنع العلم ، إما بإملائها عليه منهجا معينا ، وإما بتكوين صورة للواقع تتفق مع معطيات المعرفة فى عالم الوعى ، وتنشأ العلاقة الوثيقة بين النظرية والمنهج من اعتماد ملاءمة وارتباط الشواهد والبيانات بالنظرية التى تسود المناقشة [١] . ويدعم هذه الفكرة ما يراه الفيزيائى الشهير « ماكس بلانك » من أن نظرة الباحث للعالم هى التى تحدد اتجاه بحثه . ومن ثم فإن هذه الرؤية لا تجيز تناول تاريخ العلوم بمعزل عن المناخ الفكرى السائد فى عصر صانعيه ، لأن الفكر العلمى ، شأنه شأن سائر ضروب الفكر الإنسانى ، تغذو جذوره تربة ثقافية فسيحة ، وهو بطبيعته نشاط تجريدى يستوجب البحث عن الأصول العينية التى تجرد منها ، وهو لم يصل إلى حالته الراهنة من التقدم دفعة واحدة ، بل مر بمراحل عديدة اقتضتها ضرورات ثقافية ومادية معينة ، وفق مناخ فكرى متغير من عصر إلى عصر ومن حضارة إلى أخرى . وهكذا يكون للرؤية العلمية دورها فى تطور العلم بوصفها « أيديولوجية » الثقافة السائدة التى يقوم على أساسها تزايد العلوم وتراكمها .

٣ ـ نظرية « المنهج العلمى » :

تقضى بأن تاريخ العلم والتقنية يدين فى تقدمه أو تعثره للمنهج أو الأسلوب العلمى الأفضل والأنسب لموضوع البحث . فالقياس الصورى مثلا وضعه أرسطو قديما تقديرا منه لأهمية المنهج فى تطور العلوم ، ويراد بهذا القياس فى المنطق الأرسطى كل قول يتألف من قضيتين ، متى سلمنا بصحتهما لزم

= A. Whitehead, Science and the Modern World (N, Y : Mentor Book, 1952) .

(١) راجع رينيه ديبو ، رؤى العقل ، ترجمة فؤاد صروف ، بيروت ١٩٦٢ .

عنهما بالضرورة قضية ثالثة . وهذا يعنى إمكانية الاستنباط الصادق لحكم جزئى من حكم كلى سابق بشرط عدم تناقض الفكر مع نفسه ، لأن نتائجه تكون صادقة بالقياس إلى المقدمات لا بالقياس إلى الواقع . ومن هنا اعتبر هذا القياس عقيما مجدبا لأنه لا يكشف جديدا ، وانعكس تأثيره السلبى على حركة العلم عند القدماء ، فأبطأ فى تطوره ، ولم يفك من عقاله إلا بفضل المنهج التجريبى الذى اصطنعه علماء الحضارة الإسلامية أسلوبا أمثل للبحث العلمى فى العصور الوسطى ، ثم طوره علماء أوربا المحدثون حتى أصبح أساساً لمناهج البحث فى العلوم المعاصرة [١] .

٤ ـ نظرية « النموذج القياسى » :

قدمها «توماس كوهن» T. Kuhn فى كتابه المعروف « بنية الثورات العلمية»[٢] على أساس أن تاريخ العلم ليس مجموعة متراكمة من المعارف بقدر ما هو طائفة من الكشوف الثورية التى تؤدى إلى « المثال » أو «النموذج» القياسى Paradigm ، ويعنى به نسق الارتباط الكلىّ بين نظريات العلم المختلفة الذى يسير العلماء على هداه ، ويجدون فى البحث من خلاله ، إلى أن تجد كشوف ثورية جديدة تخالف الآراء السائدة فى النموذج العلمى المعمول به ، فتتغير نظريات العلم القائمة فى ظل النموذج السائد لتحل مكانها نظريات جديدة ترتبت على الكشف الجديد . ثم بدأ العلم مسيرته مرة أخرى وفق أفكار وآراء جديدة من خلال نموذج قياسى إرشادى جديد مخالف للنموذج الذى ألفه العلماء فيما مضى .

وقد عارض « كوهن » تناول التاريخ العلمى فى ضوء المرحلة التى بلغها العلم اليوم فقط وكأن ما تقدم على ذلك كان لابد أن يؤدى فى نهايته إلى

---

(١) راجع : د.أحمد فؤاد باشا . فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .

(٢) Kuhn T.S., The Structure of Scientific Revolutions (Chicago and London : University of Chicago Press, 2 nd ed ., 1970 .

النظريات العلمية المعاصرة ، وأطلق على علم ما قبل التغيير اسم «العلم العادى» Normal Science ، أما علم ما بعد التغيير فقد أسماه «بالعلم غير العادى» أو « العلم الثورى » Extraordinary or Revolutionary Science . كذلك شرح «كوهن » معنى « الثورة العلمية » بأنها مرحلة الانتقال النظرية التى ينبغى على المجتمع العلمى اقتحامها من أجل تغيير واستبدال نظام نظرى لم يعد ملائما على نحو متزايد . ولما كانت الأنظمة النظرية البديلة تنجم عادة عن افتراضات ميتافيزيقية ومنهجية مختلفة فإن تبنى نموذج جديد ما هو إلا خيار بين نتائج نظامين نظريين غير متكافئين . وكل نظرية علمية ثورية تعتبر بمثابة « إعادة توجيه » للباحثين لكى يستخلصوا نتائج جديدة من معطيات قديمة ، ومن ثم يمهد الطريق رويدا رويدا إلى كشف ثورى جديد وفق نموذج قياسى جديد ، وتتوالى الثورات العلمية تباعا لتقدم حلولا لمشكلات أكثر دلالة وأهمية ينبغى حلها .

وهكذا نجد أن نظرية النموذج القياسى الإرشادى تحاول أن تربط بين تاريخ العلم وفلسفته من خلال منهجية البحث العلمى التى تنطوى فى جوهرها على تكرار وجود الباحث العالم الذى يعتنق نسقا من الأفكار المتناسقة بدرجة معقولة، مثل «أرسطو» و «ابن الهيثم» و «نيوتن» و «أينشتين» ، حيث كان كل منهم رائداً بكشوفه الثورية فى مجال بحثه خلال فترة زمنية معينة ، ثم اختفى ليحل مكانه آخر . فكأن تاريخ العلم الحقيقى إذن ـ فيما يزعم «توماس كوهن» ـ هو تاريخ الثورات العلمية التى تغير النظرة إلى العلم وفق نماذج قياسية تكون قادرة على تفسير سلوك الظواهر المختلفة ، ولا تقطع الطريق على الابتكار لنظريات علمية جديدة .

٥ ـ نظرية الاسترجاع المعرفى : Recurrence of Epistemology

قدمها «جاستون باشلار» G. Bachelard لكى يفسر عملية التحول الضرورى

فى تاريخ العلم عن طريق الربط بين ماضى المعرفة العلمية وحاضرها ، على أن توضع أجزاء المعرفة العلمية فى حالتها الراهنة داخل نسق كلى تتكامل فيه العلاقات المتبادلة بين الأجزاء . أى أن المسألة دائما ، فيما يرى «باشلار» ، هى مسألة العلم الذى تم إقراره فعلا ، Sanctioned Science [(١)] . وهذا يعنى أن تاريخ العلم الحقيقى هو التاريخ الذى يحكم على الماضى العلمى بمقياس علوم اليوم ، أو بتعبير أخر : تقدر قيمة تاريخ العلم فى أية مرحلة سابقة بمقدار ما تشهد به المعرفة النسقية الحالية . ولعل هذا هو ما رمى إليه «باشلار» من وراء فكرة الاسترجاع الزمنى للمعرفة بصورة دورية ، عندما أكد أن الغاية من تاريخ العلم هو الكشف عن الخطوات التدريجية التى أدت إلى الكشف عن الحقائق العلمية . ويترتب على هذا التصور أن ينظر إلى تاريخ العلم ، أو تاريخ أى فرع من فروعه ،على أنه واقع عرضى متغير يحتاج إلى أن يعيد تصحيح مساره بصورة مستمرة ، طالما كان مؤرخ العلم مطالبا بضرورة تغيير مفاهيمه ومناهجه وفقا لما يتم إنجازه فى آخر مراحل تطور العلم ذاته . والنتيجة الهامة التى يمكن استخلاصها من نظرية « باشلار » ، التى تتوخى بعث الماضى من أجل إعادة فهمه فى ضوء الحاضر ، هى أنها تلزمنا بإعادة كتابة تاريخ العلوم لكل جيل من الأجيال المتلاحقة ،كما أنها تجيز لنا أن نربط بين ماضى العلم وحاضره فى سلسلة متصلة الحلقات بحيث يعبر تاريخ العلم فى كل مرة يكتب فيها عن وحدة متكاملة لا انفصال بين أجزائها [(٢)] .

---

(١) G . Bachelard, L'Active Rationaliste de la Physique Contemporaine (Paris, 1951) .

(٢) G. Bachelard, Epistemologie des Sciences (Paris , P.U.F. , 1953) .

د. حسن عبد الحميد عبد الرحمن ، المراحل الارتقائية لمنهجية الفكر العربى الإسلامى ، حوليات كلية الآداب ، جامعة الكويت ، الحولية الثامنة ، الرسالة الرابعة والأربعون ، ١٩٨٦ / ١٩٨٧ .

د. أحمد فؤاد باشا ، ابستمولوجيا العلم ومنهجيته فى التراث الإسلامى،بحث قدم إلى ندوة « قضايا المنهجية فى الفكر الإسلامى» قسنطينة الجزائر ٩ ـ ١٢ سبتمبر ١٩٨٩ ، المعهد العالمى للفكر الإسلامى بالتعاون مع جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية ، والبحث منشور فى مجلة منبر الحوار ، بيروت لبنان ، ع ١٦ (١٩٩٠) .

٦ ـ نظرية « الأبستمولوجيا الارتقائية : Genetic Epistemology

اشتهر بها «جان بياچيه J. Piaget » عندما سعى إلى دراسة مشكلات المعرفة وتطورها من خلال أبحاثه وتجاربه المستفيضة والمتعمقة فى مجال علم النفس الإدراكى والنتائج التربوية التى أسفرت عنه فقد حاول «بياچيه» أن يقدم تفسيرا لنشأة العلم وتطوره بإقامة نوع من التوازى بين مراحل تطور العلم ومراحل تطور العقل الإنسانى ، على أساس أن تاريخ العلم يعمل بنفس الطريقة الارتقائية التى يعمل بها علم النفس الارتقائى فى دراسته لجميع جوانب النمو العقلى والإدراكى عند الإنسان من الميلاد إلى بلوغ الرشد . فالهيكل التخطيطى التفسيرى الذى ينظم نشوء العملية العقلية عند الإنسان ينطبق ـ فيما يرى بياچيه ـ على تاريخ العلم نفسه . وهذا يعنى فى المقام الأول أن التناول المنطقى لتاريخ العلم يجب أن يتم من خلال تقسيمه إلى مراحل أساسية متتابعة تتميز كل منها ببنية خاصة عما سبقها وعما يتلوها من مراحل أخرى، على أن تكون كل مرحلة فى تاريخ العلم بمثابة المرحلة النهائية لمجموعة متشابكة من العوامل التى تؤدى إليها [١] .

٧ ـ رؤية توفيقية محايدة :

ومهما يكن من أمر الاختلاف أو الاتفاق بين تلك النظريات التى انتقيناها لكى تعبر عن تعدد وجهات النظر فى تفسير تاريخ العلم والتقنية وبصرف النظر عن الكثير من التساؤلات التى تدور حول طبيعة ومنطلق التكوينات المفاهيمية لهذه النظرية أو تلك ، إلا أن كلا منها تقدم بلا شك إضافة تفسيرية جزئية لحركة التاريخ العلمى والتقنى ، بحيث يمكن الإفادة منها جميعا فى نفس الوقت فى تأليف منهج توفيقى أكثر موضوعية ، يسترشد به فى معالجة قضايا

(١) راجع لمزيد من التفصيل J. Piaget, L' Epistemologie Genetique (Paris, P.U. F., 1966).
ـ د. أحمد فؤاد باشا . أبستمولوجيا العلم ومنهجيته فى التراث الإسلامى ، مرجع سابق .
ـ د. حسن عبد الحميد عبد الرحمن ، مرجع سابق .

التراث العلمى بأدنى قدر ممكن من التحيز ، فحقيقة الأمر أن حركة التاريخ العلمى والتقنى لا تخضع لرأى من الآراء التفسيرية السابقة دون الآخر ، ولكنها تدين فى انسيابها لها جميعا ، وربما لغيرها أيضا من آراء مكملة لم نعرض لها أو نتوصل إليها بعد ، بدون حدود فاصلة . فعندما هدى الله سبحانه وتعالى الإنسان بنعمة التفكير إلى كيفية التعامل مع الظروف والظواهر الطبيعية والاجتماعية من حوله والتأثر بالنتائج الناشئة عنها ، استطاع ذلك الإنسان تدريجيا أن يكتسب خبرته فى أطوار متعاقبة من تكرار المواقف المتباينة الكثيرة التى واجهته ، وبدأ معه التاريخ فى تسجيل نجاحاته وإنجازاته ، وفى تدوين علومه ومعارفه ، بمعدل يتناسب مع قدراته الإدراكية ، وكلما تراكم قدر كاف من هذه العلوم والمعارف، هيأ الله من يقدم رؤية علمية جديدة يقوم على أساسها نموذج قياسى جديد . لكن لا تلبث هذه الرؤية ، بعد فترة قد تطول أو تقصر تبعا للمناخ العلمى السائد ، أن تكون عاجزة عن متابعة التراكمات الجديدة فى عالم المعرفة ، فيعاد التقويم وتتم صياغة نظرية جديدة لاستيعاب الحقائق المكتشفة ، وتكون هذه بدورها أساسا لكشف وقائع جديدة من تقويم المعارف القديمة وفق منهج علمى جديد . على أن تظل علاقة التواصل قائمة بين كل نظرية علمية تأتى فى قضية بعينها لتسد نقصاً فى نظرية سبقتها .

وهكذا يتبلور لدينا منهج جديد استخلصناه من ساحة الفكر العلمى المعاصر، ليكون ميزانا خاليا من الهوى والتحيز . فالموضوعات العلمية والتقنية كلها تقف أمامه على قدم المساواة ، دون أية محاولة مسبقة لتفضيل إحداها عن الآخرى . والاحتكام إليه يحفظ لكل حضارة من الحضارات الإنسانية التى ساهمت فى صنع المعرفة والتقدم على مر العصور مكانتها ومكانها الطبيعى فى سلم الترقى المعرفى ، أو على منحنى التمثيل البيانى لمراحل التاريخ العلمى والتقنى[1] . على أن يظل حاضرا فى الأذهان أن تاريخ العلم والتقنية لا يدلنا

(١) راجع تفاصيل هذا التمثيل البيانى لمراحل تاريخ العلم فى دراستنا : « أبستمولوجيا العلم ومنهجيته فى التراث الإسلامى » مرجع سابق . انظر أيضا الفصل السابع من هذا الكتاب .

فقط على المراحل الزمنية للتغيرات التى شهدها ، ولكننا نتعلم منه أيضا أن المشكلات والقضايا العلمية التى تواجهنا الآن ليست جديدة تماما ، فالاساليب التى عولجت بها هذه القضايا فى ظروف وفترات زمنية مختلفة لن تخلو أبدا مما يمكن أن نفيد منه اليوم أو غدا . ولذا فإن أية رؤية علمية تطرح لنقد العلم تكتسب أهميتها من المبررات المنطقية التى تقدمها كمسوغ لإعادة قراءة التراث العلمى فى ضوء معطيات الحاضر ، بحيث تجعل من هذه القراءة المعاصرة أساسا لتحليل الواقع واستشرافًا لآفاق المستقبل . وعندما أكدت اجتهادات المنظرين لتاريخ وفلسفة العلم والتقنية على أهمية هذا التوجه فى الإسراع بإيقاع حركة النشاط الإنسانى عموما نحو التقدم والرقى ، تزايد الاهتمام بالتراث العلمى والتقنى عن طريق المؤسسات الأكاديمية والمجلات الدورية والمؤتمرات الدولية والترجمة والتأليف وإحياء تراث الأعلام فى فروع العلم المختلفة .

(حـ) صور التحيز فى تاريخ العلم والتقنية :

إن العلم فى حد ذاته كلغة موضوعية لا يعرف التحيز ، ولكنه كنشاط إنسانى مولد لطاقة عقلية ومعرفية أكبر ، يمكن أن يوجه ليكون أداة نافعة تتيح للإنسان أن يفهم نفسه ، وأن يفهم العالم المحيط به ، على نحو أفضل يحقق الخير والسعادة لكل البشر ، ويمكن أن يوجه إلى عكس ذلك ليكون أداة فلسفية أو تقنية تخدم أيديولوجية معينة ، أو تحقق مصالح فئة من الناس على حساب أخرى . فإن كانت الأولى ، فهو التحيز الاثير المحبب إلى النفس ، وإن كانت الثانية ، فهو التحيز المرفوض بكل أشكاله ودرجاته ، لأنه يعوق مسيرة الحياة والإعمار على الأرض ، كما أرداها الله سبحانه وتعالى للناس أجمعين . وسوف نعرض فيما يلى لتصنيف أهم صور لتحيز فى تاريخ العلم والتقنية، والتدليل عليها بأمثلة ونماذج منتقاة ذات مغزى :

١ ـ التحيز فى الموقف تجاه العلم والتقنية :

إن الذى يتتبع إشكالية التحيز عبر تاريخ العلم والتقنية سوف يجد نفسه إزاء صراعات فكرية ومذاهب مختلفة تتصل بالبحث العلمى ومضامينه وغاياته :

(أ) فهناك من يناصر العلم إلى درجة التقديس والتمجيد على أساس أنه هو القوة القادرة على تحقيق الجنة الموعودة للإنسان على الأرض . ويدعو أصحاب هذه النزعة العلمية المتطرفة Scientism إلى رفع كل قيد على العلم وأبحاثه ونتائجه ، فهم يردون إليه كل شىء ، ولا يسلمون إلا بالمنهج العلمى والحقيقة العلمية . وعلى غرار هؤلاء يوجد أيضا أصحاب النزعة التقنية المتطرفة Technocracy من التقنيين والخبراء الفنيين الذين يرمون إلى فرض سيطرتهم باعتبارهم الأحق فى هذا العصر بإدارة المجتمع واتخاذ القرارات الكبرى بشأنه .

وبالنسبة لهؤلاء وهؤلاء أصبح التطور الكمى للعلم والتقنية غاية فى حد ذاته ، بصرف النظر عن الاعتبارات الإنسانية والأخلاقية . وبلغ الاستحسان فى هذا التوجه أقصى مداه بعد الحرب العالمية الثانية ، حيث أخذت الدول المتقدمة تتسابق فى الإنفاق ببذخ على صناعة العلم والتقنية، باعتبارها صناعة ثقيلة يعول عليها بصورة رئيسية فى زيادة القدرات العسكرية والصناعية والاقتصادية . ويكفى أن نعلم، على سبيل المثال، أن حكومة الولايات المتحدة الامريكية رصدت فى فترة من الفترات ميزانية ضخمة للبحث العلمى تفوق ما رصدته مجتمعات الأرض كلها لهذا الغرض . وأدى هذا بطبيعة الحال إلى أن تحتل الولايات المتحدة ـ إبان العقود الأخيرة من هذا القرن ـ مكان الصدارة فى ميادين البحث العلمى والتقنى لدرجة أنها استأثرت فى عام ١٩٦٨ بكافة جوائز نوبل فى ميادين الفيزياء والكيمياء والطب والفسيولوجيا . لكن هذا التقدم العلمى والتقنى الهائل حتم على الناس أن ينظروا باهتمام بالغ إلى النتائج السلبية للبحث العلمى، وأن يحذروا من مخاطرها وتحدياتها ، فكثير من رجال الكونجرس وغيرهم من المسئولين المدنيين بدأوا يتساءلون عما إذا كانت المبالغ

الهائلة من الأموال العامة التى يتم ضخها للأبحاث الأساسية تعطى أكلها بالفعل فى ميادين التقدم ... ففى كثير من الحالات يبدو أن العلم يتراكم بسرعة وإلى حد لا يمكن الاستفادة منه بفعالية من غير جهد حصيف يستهدف توظيفه فى صالح الإنسانية [١] .

(ب) وأمام هذا الاتجاه المتطرف فى تحيزه المطلق للعلم والتقنية ، أخذ البعض يتخوفون من كل ما يجرى حولهم تحت شعار « سباق الحضارات » ، وظهرت حركات عقلية تندد بالعلم وتناهضه Antiscience Movements ، وتحارب الانغماس الأعمى فى ماديات الحضارة الصناعية والتقنية . وترفع صيحات التحذير من أن اطراد التقدم العلمى والتقنى ، بدون النظر إلى صلته بمعنى الحياة الإنسانية ، سوف ينتهى بالإنسان إلى القضاء على حضارته . بل إن بعض هذه الحركات المناهضة لتقديس العلم والتقنية أخذت تدعو إلى الهروب الكامل من الحضارة المعاصرة بكل ما فيها من مظاهر مادية خادعة ، ورفعت شعارات العودة إلى الفطرة . ويجد أنصار « اللاعلمية » دليلا على صدق دعواهم فيما يشهده العالم من اتساع هوة التفاوت بين الدول المتقدمة والدول المتخلفة ، وفيما جره العلم من ويلات شملت الأسلحة الفتاكة وتلوث البيئة وتآكل المصادر والثروات الطبيعية [٢] .

وإذا كان « چان دومبريه » فى سرده لقصة العلم ومعارضته يعود ببدايتها إلى العقد الأول من القرن التاسع عندما ظهر كتاب « عبقرية المسيحية » الذى

---

(١) Eric A. Walker "Engineers and the Nation's Future", in Approaching the Benign Environment, Ed.Taylor Litteton, Fredrick Muller Limited, London , 1973 , p. 86.

عن : د. عبد الله العمر . العلم والقيم الاخلاقية ، مجلة عالم الفكر ، مجلد ٢٠ . ع ٤ ، ١٩٩٠ .

(٢) راجع فى ذلك : د. أحمد فؤاد باشا ، « نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى : تحديد الثوابت والمتغيرات » أعمال ندوة « قضايا المنهجية فى الفكر الإسلامى» قسنطينة الجزائر، سبتمبر ١٩٨٩ . والبحث منشور فى مجلة منبر الحوار . ع ١٧ ، ١٩٩٠ .

روج لشعار يقضى « بأن الهدم هو السمة المميزة للعلم »[١] فإننا من جانبنا يمكن أن نعود بالبداية إلى أقدم من ذلك بكثير، عندما كان فلاسفة الإغريق فى مجتمع السادة والعبيد يحطون من شأن الحواس لأنها أدوات العلم اليدوى (التقنى) الذى يحقرونه ، وذلك قبل أن يستوى العلم على ساقه بزمن طويل .
من ناحية أخرى ، قد يبدو للبعض أن هذا الاتجاه المتطرف فى عدائه للعلم والتقنية هو عديم الأهمية وغير جدير بالاهتمام لأنه غير مقبول عقلا من الكثيرين ، فالسبب فى ظهوره لا يتعدى أكثر من ملابسات سياسية أدت إلى إقحام العلم فى ميدان السياسة واشتراك العلميين فى السلطة ، كما أدت إلى الصراع حول الدين ، والجدل بشأن دور التقدم فى رقى الحضارة .لكن الأمر فى رأينا أخطر من هذا بكثير، خاصة إذا علمنا أن معارضة العلم والتقنية على طول الخط تحاول فى عصرنا الحاضر أن ترتدى ثوبا عقلانيا راديكاليا ، وأن أنصار هذه النزعة يسعون إلى إحداث تغيرات متطرفة فى الأفكار والعادات السائدة ، أو الأحوال والمؤسسات القائمة . ومن الأمثلة على ذلك كتاب صدر حديثا بعنوان « La Barbarie » يشير فيه مؤلفه « ميشيل هنرى » إلى بربرية العلم ، ويشن عليه حملة شعواء لعدم مبالاته بالحياة وانعدام الصلة بينه وبينها[٢]. ويسعى المؤلف جاهدا من خلال كتابه هذا إلى إثبات مقولة أن الثقافة مبنية على نوع من المعرفة مغاير لما يعرضه العلم .. وهو بذلك يضم صوته إلى صوت الذين يزعمون أن الثقافة لا تعنى « المعرفة الموضوعية » أو الأخلاق .
وهنا يصوغ «ميشيل هنرى» صنما جديداً أسماه « الحياة » ، وهو يسعى من وراء ذلك إلى إضفاء طابع عقلانى على فكرته ، فيذكر أنه لا يمكن الوصول

---

(١) Chateaubriand,Le Génie Du Christianisme, Ou Beautés de la Religion Chrétienne (Paris , 1802) .

عن جان دومبريه فى : مجلة العلم والمجتمع ، الترجمة العربية ، اليونسكو ، ع ٧٣ (١٩٨٩) .

(٢) Michel Henry," La Barbarie ", (Paris : Grasset, 1987) .

عن : جان دومبريه ، المرجع السابق .

إلى الحياة إلا من داخلها وعن طريقها ، فى حين أن العلم ـ بحسب زعمه ـ ينحصر كله فى العالم الخارجى بحيث لا يعرف سوى هذا العالم والأشياء التى يتكون منها[١] .

على أننا نلاحظ أن تيار العداء للعلم والتقنية ، فى الوقت الذى يسعى فيه بكل الطرق إلى تأكيد فكرته والتعبير عنها بقوة ، يحاول أن يخفف من وقع عبارته بترديد أن الحملة التى يشنها لا تنصب على العلم ذاته ، وإنما تنصب على هيمنته وسيطرته ، وهدم ما يدعيه سدنته من أنه يمثل البشرية كلها والعالم بأسره .

(حـ) إلا أن هذا التناقض المتعارض بين المناصرين والمعارضين لرسالة العلوم وتقنياتها ليس هو الشكل الوحيد من أشكال التحيز، فهناك إلى جانب هذين التيارين «المتطرفين» تيارات أخرى أقل حدة، وتحدد مواقفها من خلال إطار العلاقة بين العلم والتقنية من ناحية، وبين المجتمع والقيم الأخلاقية من ناحية أخرى.وأهم ما يجمع بين أنصار هذا التيار أنهم لا يبررون الحاجة إلى المنهج العلمى وحده دون غيره من المناهج الثقافية، فالعلم جزء من الثقافة وليس الثقافة كلها. ومن ثم يجب ألا تحدد رسالة العلم على أساس ما يرسمه هو ، وفى إطار حدود صارمة يفرض فيها سلطانه، وينشر فيها خبرته الفنية (Know - How)[٢] .

وربما يكون هناك من يرى فى هذا الاتجاه الوسطى نوعا من الحياد الذى يعنى اللامبالاة وعدم الاكتراث بما يمكن أن يترتب عليه تقدم العلم من خير أو شر . وهو يكون بالفعل كذلك إذا كان البحث العلمى يمارس لمجرد العلم والبحث عن الحقيقة لذاتها فقط ، بغض النظر عن أية غاية أخلاقية أو غير أخلاقية يمكن أن يخدمها هذا البحث . ويزكى هذا الموقف أصحاب « الوضعية

---

(١) المرجع السابق .

(٢) مرجع سابق .

المنطقية » الذين يؤمنون بأن القيم تخرج عن نطاق العلم لأنها تعبر بطبيعتها عن تفضيلات شخصية ، فى حين لا يسود فى العلم إلا « الحياد » التام الذى يستبعد كل القيم والتفضيلات الأخلاقية أو الجمالية . وإذا أردنا أن نجعل للقيم مكانا فليكن ذلك ، حسب رأى الوضعية المنطقية ، فى ميدان الفن أو الأدب[١] .

لكن هناك أيضا من يرى فى هذا الاتجاه الوسطى بين نقيضين متطرفين ضرورة أن ندافع عن العلم ونعترض عليه فى وقت معا ، خاصة بعد أن لاقت آثار تطبيقات العلم العملية نوعا من التحدى بعد استخدام أسلحة الدمار فى الحرب العالمية الثانية . فقد نشأت خلال العقود الأخيرة موضوعية جديدة مهدت فيها تطبيقات العلم لفكرة وضع العلم ذاته تحت الرقابة بنفس الطريقة التى تراقب بها أي أنشطة أخرى يكون من الصعب التنبؤ بنتائجها المستقبلية . ولقد برز هذا الموقف أساسا فى أوساط العلميين ، قبل أن ينتقل إلى الرأى العام الواسع ، عندما تجاوز العلم حدوده فى ميدان البيولوجيا والهندسة الوراثية وتغلغل ليشمل أحاسيسنا البشرية وجوانب فطرتنا التى فطرنا (الله) عليها [٢] . بل إن هناك من ينادى بإيقاف بعض أنواع أنشطة البحوث العلمية حتى تصل المعرفة إلى مرحلة يمكن معها تقدير طبيعة واحتمالات المخاطر على وجه الدقة . وفى هذا المطلب الذى يزود العلم بمدخل جديد من خلال علاقته بالمجتمع ، معنى أن يؤخذ فى الاعتبار عامل مجهول لا يمكن تقديره ، لأن احتمال وقوع مثل هذه الأخطار لا يمكن افتراض غيابه فى أى نشاط إنسانى [٣] .

---

(١) د. فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، عالم المعرفة ، الكويت ١٩٨٨ . ص ٣٠٠ .

(٢) Joseph Fletcher, The Ethics of Genetic Control (N.Y: Anchor Books, 1974) PP. X III - XIV .

عن د. عبد الله العمر ، مرجع سابق .

راجع أيضا : ويليام بينز ، الهندسة الوراثية للجميع ، الترجمة العربية ، سلسلة الالف كتاب الثانى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٠ .

(٣) روبرت كالفورا ، العلم فى مواجهة مع المجتمع ، مجلة العلم والمجتمع ، الطبعة العربية إصدار اليونسكو، ع ٧٣ (١٩٨٩) .

وهكذا نجد كيف تتعدد المواقف وتتنوع تجاه العلوم وتقنياتها . فبينما كانت الطبيعة المتفتحة للمعايير العقلية فى الماضى واضحة من خلال البحث عن المعرفة والمواجهة مع عالم يجرى اكتشافه ، تغيرت الصورة وأصبح العلم عرضة للهجوم واللوم لأنه تجاوز حدوده فى تحليل العالم بمعزل عن القيم الإنسانية ، وصار المجهول الآن فى نظر الإنسان لا يتمثل فى ذلك الشيء الذى ينبغى اكتشافه فى عالم خارجى وبعيد عنه بقدر ما يتمثل فى المخاطر التى يتعرض لها الإنسان على مدى التاريخ . ولعل فيما قدمناه من تصنيف عام لأشكال التحيز فى الموقف من العلم والتقنية عموما ما يوضح أن الباب مفتوح الآن على مصراعيه أمام أشكال من التفكير لم تعد معارضتها للعلم ينظر إليها على أنها نوع من الجهل ، وأصبح هناك من يتحدث الآن عن مدى حجم وتأثير ما يسمى «بالنظرية المضادة» للعلم والمنهج العلمى [١] .

٢ ـ التحيز فى التأريخ للعلم والتقنية :

وكما أن هناك تحيزات واضحة فى المواقف تجاه العلم والتقنية ، على نحو ما أوضحنا فيما سبق ، فإن المواقف تجاه التأريخ لهما وعلاقتهما بماضيهما تتسم هى الأخرى بالتضارب ، سواء فيما يتعلق بتناول التأريخ العلمى والتقنى إجمالا . أو بالتأريخ لمرحلة معينة من مراحلة ، أو بالكتابة عن نظرية معينة من نظرياته ، أو بتقويم السيرة الذاتية لعالم من علمائه . وهنا أيضا سوف نعرض لتصنيف تلك المواقف التحيزية من التأريخ للعلم والتقنية على النحو التالى :

(أ) هناك من ينكر الماضى تماما ويزدرى أي محاولة لإحياء التراث ، انطلاقا من مقولة إن العلم فى تأكيده لليقينية يعتبر نظريا مجردا إلى درجة يكون معها نقيضا للحياة التى هى وحدها التى يمكن أن يقال بأن لها تاريخا[٢] . ومهما يكن من أمر المبررات والحجج التى يسوقها أنصار هذا الموقف المتطرف ،

---

(١) المرجع السابق .

(٢) جان دومبريه . مرجع سابق .

فإننا لسنا بحاجة إلى الوقوف عنده طويلا بعد أن أوضحنا فى الأجزاء الأولى من هذا البحث أهمية تاريخ العلم واستحالة انفصاله عن العلم نفسه باعتباره عملية ممتدة خلال الزمان ، وإذا ما ران على العلم جهل بتاريخه فإنه لا محالة مخفق فى مهمته . بل إن هناك ما يسميه « هربرت دنجل » بالعامل المفقود فى العلم، ويعنى به النقد الداخلى للعلم على أساس المعرفة التاريخية ، وبدونه يغدو نمو العلم محفوفا بالخطر (١) .

(ب) وهناك من يعترف بالتاريخ العلمى والتقنى ، ولكنه يقسمه إلى قسمين فقط : قديم وحديث . وغالبا ما يعتبر هؤلاء أن العلم الحقيقى بدأ بثورة القرن السابع عشر التى أعقبت اكتشافات كبلر ونيوتن ، فقد شرع العلم الحديث فى إيجاد القوانين الطبيعية التى تعبر عن العالم الواقعى ، ولا علم قبل ذلك ، لدرجة أن أحد المؤلفات فى تاريخ الرياضيات توقف فى سرد تاريخ الرياضيات القديمة إلى ما قبل عصر نيوتن وليبنتز تقريبا . ومن العجيب أن نجد عالما معاصرا ، هو ماكس بورن ، ينتمى إلى هذا التيار المتعسف ويرى وجوب تقسيم تاريخ الإنسانية جمعاء إلى قسمين لا ثالث لهما : الأول : يبدأ منذ آدم حتى تاريخ تشييد أول مفاعل نووى (٢ ديسمبر ١٩٤١) ، والثانى منذ ذلك التاريخ حتى نهاية الحياة على الأرض (٢) .

(حـ) وهناك من تعامل مع تاريخ العلم والتقنية على مراحل ، وهو التعامل الشائع بين المؤرخين . لكن كل مؤرخ ، أو مجموعة من المؤرخين ، اتبع منهجا انتقائيا نتيجة لتفضيل تصورى أو انطلاقا من أيديولوجية تخصه ، فرفع من شأن بعض المراحل الحضارية وحط من شأن البعض الآخر . ولم يستطع

(١) عن : د . صلاح قنصوة ، مرجع سابق .

(٢) Max Borm , La Responsabilite du Savant dans Monde Moderne (Paris, 1967) P. 45 et . ss .

عن:زكى شعراوى ، المدخل لدراسة القانون البحرى ، دار النهضة العربية ، القاهرة ١٩٨٩ .

معظم هؤلاء المؤرخين أن يخفوا دوافعهم النفسية مهما حاولوا تغليفها بمعسول الألفاظ والعبارات ، فهذا جورج سارتون ، الذى يعد على رأس المشتغلين بتاريخ العلم فى القرن العشرين ، يقول فى مقدمة الجزء الأول من كتابه «تاريخ العلم» : «وحديثنا عن الماضى محدود من عدة وجوه : وأحد هذه الوجوه الضرورية أنه يجب علينا أن نقصر أنفسنا على أسلافنا فحسب » [(١)] . ويواصل حديثه مشيرا إلى ما أسماه « بالمعجزة » اليونانية قائلا : « والواقع أن ثقافتنا النابعة من الأصل الإغريقى والعبرى هى الثقافة التى تعنينا كثيرا ، إن لم تكن هى كل ما يعنينا ، والزعم بأنها بالضرورة أرقى الثقافات فيه خطر وشر .. لأننى إذا كنت أرقى من جيرانى ، فليس لى أن أقول ذلك ، ولكن لهم فقط أن يقولوه ، وإذا زعمت لنفسى شيئا من العلوّ لا يستطيعون ــ أولا يقبلون ــ أن يصادقوا عليه ، فإن ذلك لا يثمر سوى العداوة بيننا » [(٢)] . وفى كتاب « تاريخ العلوم العام » ، الذى يقع فى أربعة أجزاء ساهم فى تأليفها أكثر من مائة عالم بإشراف « رينيه تاتون » ، نجد المدح والثناء يكالان على ما أسماه « بالعلم العبرى » و « العلم المسيحى» ، كما تساق التبريرات الواهية لاعتبار إسرائيل ضمن الحضارات الكبرى القديمة فى الشرق ، وللإشادة بالعصر الذهبى « للعبقرية السامية » فى حضارة بابل وآشور، بينما عمد إلى استبعاد بعض الحضارات القديمة « مثل الحضارة الفارسية » بحجة أن غالبيتها لا تبدو أنها قدمت أية مساهمة حاسمة فى تقدم العلوم [(٣)] .

---

(١) جورج سارتون، تاريخ العلم ، الترجمة العربية ، الجزءالأول، دار المعارف بمصر ، ١٩٧٦ ، ص ٢٣ .

(٢) المرجع السابق .

(٣) رينيه تاتون ، تاريخ العلوم العام ، العلم القديم والوسيط ، ترجمة د. على مقلد ، الموسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ١٩٨٨ .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الدعاية الصهيونية لجأت داخل شعوب الغرب إلى إثارة فكرة «الميراث اليهودى المسيحى المشترك » Judes Christian Heritage لتتوصل به إلى ضمان انحياز الغرب شعوريا وعقائديا ، ومن ثم سياسيا وعمليا ، إلى جانب الدولة الصهيونية فى صراعها مع العرب والمسلمين. ونشطت فى ظل هذا الانحياز كنائس مسيحية كثيرة فى الولايات المتحدة تبشر=

وفى كتاب « العلم فى التاريخ » يحاول « جون ديزموند برنال » أن يقدم تفسيرا اجتماعيا لتاريخ العلوم من خلال ما أسماه « بعلوم العلوم » ، ولكنه لم يستطع أن يخفى تحيزه الواضح إلى جانب الإغريق والفرس والرومان ، فى الوقت الذى يكيل فيه اتهامات متنوعة للإسلام دون أن يشرحها أو يدلل عليها. فالإسلام ، فيما يزعم برنال أقام ثقافة متلاحمة ظلت باقية إلى يومنا هذا بالرغم من أنها ليست تقدمية [١] ، واللغة العربية هى التى حجبت الدور الكبير للعنصر الفارسى فى العلوم الإسلامية الشرقية [٢] والمسلمون يتحملون مسئولية كبيرة عن إقامة حواجز بين العلوم والإنسانيات إلى يومنا هذا ، بدعوى أنهم لم يترجموا إنسانيات الإغريق مثلما ترجموا معارفهم العملية والفلسفية ، فانتقلت الإنسانيات والعلوم إلى الثقافة الحديثة عن طريقين مختلفين [٣]. وعندما تعوزه الحجة ولا يسعفه التعبير لتقرير مقولة ما فى حق المسلمين ، نجده يلجأ إلى الاستشهاد بأقوال مبتورة وينسبها إليهم . فهو مثلا يتحدث عن خصائص العلوم الإسلامية قائلا : « رضى معظم علماء المسلمين بالنمط الكلاسيكى الأخير للعلوم ووثقوا هذا النمط ، ولم يكن لديهم طموح كبير ليحسنوه ، ولم يكن لديهم أى طموح لأن يطوروه تطويرا شاملا » ، ثم ينسب إلى البيرونى هذا القول: « علينا أن نوجه اهتمامنا فقط للأمور التى يعالجها القدماء ، وأن نتقن ما يمكن إتقانه » [٤] .

حتى عندما اتجه بعض المؤرخين الغربيين إلى التأليف فى تاريخ العلوم

=بالصهيونية المسيحية من منطلقات ظاهرها الاعتقاد المسيحى الدينى وحقيقتها الوقوع تحت تأثير أفكار ومصالح تروج لها وتدافع عنها دوائر صهيونية ذات جذور وعلاقات واسعة داخل المجتمع الأمريكى .
(راجع : د. أحمد كمال أبو المجد ، مجلة العربى ، عدد ٣٣٩ ، فبراير ١٩٩٢ م) .

(١) ج . د. برنال ، العلم فى التاريخ ، ترجمة د. على على ناصف ، الجزء الأول ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ١٩٨١ ، ص ٢٩٦ .

(٢) المرجع السابق .

(٣) المرجع السابق ، ص ٢٩٨ .

(٤) المرجع السابق ص ٣٠١ .

وتقنياتها لإزكاء النزعة القومية [١]، نجد بينهم من يكتب عن علم غير غربى، لا ليؤكد حق حضارة أخرى أسقط دورها من حركة التاريخ الإنسانى ، ولكن لكى يثبت أسطورة تفوق الجنس الآرى بأن العلم لا يمكن إلا أن يكون غربيا. فعندما ألف جوزيف نيدهام وزملاؤه سبعة مجلدات ضخمة (بدأ إصدارها فى عام ١٩٥٤) عن العلم والحضارة فى الصين ، كان يحاول أن يفسر السبب الذى حال دون أن تتبع التنمية فى الصين نفس المسار الذى اتبعته الثورة العلمية الحديثة فى أوروبا ، ثم يسعى من خلال ذلك إلى تأكيد فرض ضمنى مفاده أن العلم والتقنية الحديثة ، اللذين أينعا بالفعل فى أوروبا النهضة ، عالميان وأن كل ما هو أوروبى عالمى [٢]، ولعل فى هذا أيضا ما يشير إلى التحيز الواضح فى طرح وتوظيف مصطلح « العالمية » .

وغالبا ما يطرح المؤرخون مسألة « العلم القومى » فى صورة منافسة يحاول فيها كل فريق دحض ادعاءات الفريق الآخر ، وبدأ أنصار العلوم غير الغربية من الهنود والصينيين والعرب وغيرهم فى التصدى بحماس لا يخلو من المبالغة فى بعض الأحيان للرد على كل ما يقلل من شأنهم فى ساحة الفكر العالمى [٣]. وربما نكون على صواب إذا ما اعتقدنا أن تاريخ العلم والتقنية يصاغ الآن فى إطار أنساق معرفية ، اجتماعية وسياسية وعقدية ، متحيزة وغير موضوعية يمكن أن تغير مستقبلا فى أساليب العديد من المؤرخين .

---

(١) لما ارتفعت موجة القومية فى أوروبا وسعت الشعوب لإقامة دول خلال القرن التاسع عشر ظهرت تواريخ وطنية عن « العلم البلجيكى» و « العلم الألمانى » و «العلم الاسبانى »و «العلم الإيطالى».. الخ.

(٢) عن جان دومبريه ، مرجع سابق :

J. Needham, The Chinese Scientific Tradition, 1962.

(٣) نذكر على سبيل المثال كتاب « تاريخ الفلسفة فى الإسلام » للأستاذ : ج. دى بور ، وقد نقله إلى العربية وعلق عليه بإسهاب د. محمد عبدالهادى أبو ريدة . وأحياناً يتصدى للدفاع بعض المنصفين من مؤرخين الغرب على نحو مافعلت سيجريد هونكة فى كتابها «شمس العرب تسطع على الغرب» .

٣ ـ التحيز فى فلسفة العلم والتقنية :

غنى عن البيان أن نتحدث عن نصيب « النزعة الذاتية » الأكبر فى التفكير الفلسفى عموما ، ولكننا سنعرض فيما يلى لبعض صور التحيز فى تناول الصياغات العلمية لنظريات ومصطلحات العلوم وتقنياتها [١] :

(أ) إن صياغة القانون المعروف فى علم الفيزياء باسم «قانون بقاء الطاقة» توضح لنا أننا أمام صورة جديدة من صور الجنوح عن القانون العلمى الموضوعى بغرض توظيفه لخدمة نزعات مذهبية . فعندما انتهى الاستنتاج الرياضى إلى أن « مجموع طاقتى الموضع والحركة لجسم ما يساوى مقداراً ثابتا »،وأمكن إثبات « إمكانية تحول إحدى صور الطاقة إلى صورة أخرى ، كأن تتحول طاقة الموضع إلى طاقة حركة والعكس بالعكس بحيث يظل مجموعهما ثابتا » ، نجد أن الصياغة النهائية لهذا القانون قد ظهرت فى شكل مقولة إلحادية تقضى بأن « الطاقة (أو المادة) لا تفنى ولا تستحدث من العدم». والذى لا شك فيه هو أن هذه العبارة ليست من نتائج العلم ولا قواعده ، كما أن العلم لا يحتاج إليها ؛ فهى عقيدة فلسفية مادية قديمة تزيت بزى العلم وجازت على كثير من الناس . وهى لا تقصر على القول بأن « كمية الطاقة أو المادة ثابتة » ، ولكنها تقول إن هذا الثابت هو «مادة أزلية لم تخلق من العدم وأبدية لا تفنى» . والفرق بين المقولتين كبير ، كما أن أولاهما لا تستلزم الثانية. ومن عجب أن الكثيرين يرددون هذه العبارة تقليدا أعمى للكتابات الغربية دون أن يفطنوا إلى مواطن التحيز وأسبابه فى صياغتها [٢] .

(ب) عند ظهور نظرية النسبية لأينشتين تلقفها الكثير من الفلاسفة والمربين والقيادات الدينية ، بل والعلماء ، بالتحليل والتفسير زاعمين أنها قد

---

(١) لعل أول ما يؤثر فى هذا النوع من التحيز ما قاله «بروكليس» فى القرن الخامس الميلادى من أن فيثاغورس قد حول الجيومتريا (الهندسة) إلى علم ليبرالى .

(٢) د. جعفر شيخ إدريس ، الأسس الفلسفية للمذهب المادى ، دراسة منشورة بمجلة المسلم المعاصر ، عدد ٨ ، ص١١ .

غيرت النظرة العامة للعلم والكون معا تغييرا جذريا . فالصورة الميكانيكية للكون، والتى سادت منذ القرنين السابع عشر والثامن عشر استنادا لقوانين نيوتن ، كانت دعما قويا للفكر المادى لم يزعزعه إلا فيزياء القرن العشرين ، وخاصة نظرية النسبية وميكانيكا الكم . وقد هلل البعض لنظرية النسبية باعتبارها النصر النهائى لمذهب المثالية على المادية ، بينما اتهمها الآخرون بأنها شكل فج من أشكال المادية . وقال عنها برتراند رسل : « وكما هو المعتاد فى حالة كل نظرية علمية جديدة ، كان هناك اتجاه من كل فيلسوف نحو تفسير أعمال أينشتين على نحو يتفق ونظامه الميتافيزيائى ، ولأن يقترح أن المحصلة هى نصر للآراء التى يعتنقها هذا الفيلسوف » [١] .

وما حدث مع نظرية النسبية لأينشتين ، حدث أيضا مع نظريات علمية أخرى تنسب إلى نيوتن وهيزنبرج وداروِن وغيرهم .

(حـ) من بين التحيزات الكامنة فى ثقافتنا العلمية ومصطلحاتها التقنية نذكر على سبيل المثال مقولة « نقل التكنولوجيا » ، باعتبارها إحدى وسائل اللحاق السريع بحضارة الغرب المعاصرة . والترويج لهذا الشعار فى كثير من الدول النامية مرتبط بمدى فهم المجتمعات فى هذه الدول للواقع العلمى المعاصر، ومعتمد فى نفس الوقت على روح التبعية المتغلغلة فى وجدان تلك المجتمعات التى تتخذ من الغرب مصدرا كاملا للمعرفة وإطارا مرجعيا يحال إلى معاييره كل شىء للفهم والتقييم . ومن القصص التى تروى للتندر فى المؤتمرات العلمية ما ذكر عن دولة نامية أنفقت قرابة ثلاثين مليونا من الدولارات فى إقامة مصنع للصمامات الإلكترونية فى الوقت الذى اكتملت فيه صناعة الترانزستور وبدأت تغزو أسواق العالم [٢]. وبالطبع فقد أتت المشورة لإقامة

(١) فى مقالة عن «النسبية» فى دائر المعارف البريطانية . ويمكن معرفة المزيد عن الخلافات المذهبية حول نظرية النسبية بالرجوع إلى : فيليب فرانك ، فلسفة العلم ، الصلة بين العلم والفلسفة ، ترجمة د. على على ناصف ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ١٩٨٣ ، ص٢١٩ وما بعدها .

(٢) محمد عبدالسلام ، البعد العلمى للتنمية ، سلسلة منشورات أكاديمية العالم الثالث للعلوم ، ميرامار=

هذا المصنع ـ والذى أصبح ينتج أجهزة لا تستعمل ـ من قبل مستشارين أجانب على دراية بأن المسئولين فى هذه الدولة النامية عن إقامة المصنع لم يكن لهم كبير إلمام بالوجهة التى كان يسير بها العلم آنذاك ، ولا بحقيقة العلاقة بين العلم والتقنية كما يجب أن تكون ، وليس كما يشرحها الآخر لنا من وجهة نظره التحيزية . فقد خيل للبعض نتيجة للبعد الزمنى بين نظرية علمية وتطبيقها أن التقنية مستقلة عن العلم . وظنوا مثلا أن اختراع البارود الذى كان له تأثير حاسم فى الحروب ، واختراع الطباعة التى غيرت مجرى العلم والثقافة ، واختراع العدسات المكبرة والمقربة التى كشفت للإنسان أبعاد الكون الشاسع وتفاصيل أجزاء المادة والخلايا الحية ـ كل هذه الاكتشافات تمت على أيدى صناع مهرة لا يسترشدون فى عملهم بنظرية علمية ، بل يستعينون بما توارثوه من خبرات ، وبما يضيفونه إليها باجتهادهم وحدسهم الشخصى ، وبما يستشعرونه من حاجة المجتمع الملحة إلى هذه الاختراعات . وفى هذا مغالطة خطيرة لأن التقنية لم تقم أبداً بمعزل عن العلم والبحث العلمى . بل إن العلوم الأساسية التى يتوصل إليها الباحثون اليوم هى الأساس الذى تقوم عليه تقنيات الغد . والسعى إلى امتلاك علوم العصر يجب أن يسبق السعى إلى امتلاك تقنية العصر . وعدم استيعاب هذه الحقيقة ، أو التأخر فى الأخذ بها لاستيعاب الواقع فى حينه يؤدى إلى استمرار الانغماس فى مستنقع التخلف والتبعية ومن ثم

= ـ تريستا ، إيطاليا ١٩٨٦ .

ونشير هنا من جانبنا إلى احتمال تكرار القصة مع كل جيل تقنى جديد . فهناك الآن على سبيل المثال جيل جديد من أجهزة الليزر يتوقع له فى غضون عامين أن يغطى نسبة كبيرة من سوق الليزر فى العالم ، وينتظر أن يؤدى إلى دفعة هائلة فى ميدان معالجة المواد والتطبيقات الطبية . ويعنى هذا أن الشركات المنتجة سوف توقف خطوط إنتاج بعض أنواع الليزر ، وسوف يكون هناك مخزون سلعى منها فى تلك الشركات . ولن يجد سبيلاً لتصريفه إلا فى دول متخلفة لا تعلم ، وقعت فى فخ الارتباطات التقنية ونقل التقنية . وبعد فترة وجيزة سوف لا تجد الأجهزة الحالية التى تستخدم تطبيقات الليزر فى الطب والصناعة قطع الغيار اللازمة لأن انتاجها قد توقف بالفعل وانتقل عالم التقنية إلى جيل جديد أكثر كفاءة وأقل تكلفة . ونلمس هذا حالياً بوضوح بالنسبة لأجهزة الحاسب (الكومبيوتر) التى تشهد تطويراً ملحوظاً عاماً بعد عام .

يؤدى إلى غياب المقدرة على استشراف آفاق المستقبل والإعداد لمواجهته .

٤ ـ تحيز العلماء :

(أ) لا يخلو تاريخ العلم والتقنية من ذكر بعض الأسماء المحسوبة على العلم والبحث العلمى بما يتطلبه من أمانة ونزاهة وموضوعية . فهناك أمثلة «لعلماء » حدث أن تجردوا من هذه الصفات فاستحقوا أن تحذف أسماؤهم من قائمة العلماء الحقيقيين . من ذلك ما يذكره التاريخ عن طبيب إيطالى يدعى « الباجو » زار دمشق ورجع منها بعدة مخطوطات من بينها كتاب «ابن النفيس» « شرح تشريح القانون » فترجمه ونشره باللاتينية عام ١٥٤٧ م، ووقعت نسخة منه فى يد الطبيب الأسبانى ميخائيل سارفيتوس الذى نقل عنها دون إشارة إلى صاحبها الشرعى ، فنسب إليه زوراً اكتشاف الدورة الدموية الصغرى [١]. ويروى تاريخ العلوم أيضا أن الباحث الألمانى « هيكل » المتوفى عام ١٩١٩ كان قد زور فى صورة لجنين حيوان حتى تبدو قريبة الشبه بجنين الإنسان ، فيثبت بهذا نظريته فى التطور . ولما كشف العلماء تزويره واحتفلت أكاديمية برلين بعيدها المئوى دعت العلماء من شتى بقاع الأرض لحضور احتفالها وحرصت على أن تغفل دعوة مواطنها « هيكل » [٢] .

وفى بريطانيا ، أعلن « سيريل بيرت » أنه قد توصل إلى نتيجة بفضل أبحاثه الإحصائية فى الذكاء مؤداها أن الذكاء وراثى ، وأنه لا صلة فى زيادته أو نقصه بنوع التربية . واتضح أن « بيرت » كان يرمى من وراء ذلك إلى تبرير الاستعمار وجعله أبديا ، لأنه إنما قام بسبب تخلف العناصر الملونة ، وسيبقى لأنه لا أمل فى تغيير الذكاء بالوسائل الحديثة مهما بلغ تنوعها ووفاؤها بترقية التربية . وأدى هذا التحيز بطبيعة الحال إلى تضليل العلماء وتبديد وقتهم للتأكد

---

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة ، القاهرة ، ١٩٨٤ .

(٢) د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، مرجع سابق ص٥٥ .

من نتائج مزيفة من أجل أغراض ذاتية خاصة [١] .

ومن الأمثلة الصارخة على خطورة سقوط العلم فى أسر الأيديولوجيا الجامدة ، وعلى تحويل الفكر العلمى إلى تصور أيديولوجى من ناحية ، وإلى سلطة سياسية مرتبطة بنفس الأيديولوجيا من ناحية أخرى ، الأمر الذى يؤدى إلى تخلف العلم نفسه ، نذكر عالم النبات والوراثة الروسى « تروفيم ليستكنو ». لقد كان الحاكم بأمره فى ميدانه ، لأنه عرف كيف يوفق بطريقة لا تخلو من التلاعب بين النظيرات البيولوجية وبين التفسير المادى للتاريخ.ولذلك كانت نظرياته مدعمة بسلطة الدولة فى العهد الستالينى،وكان خصومه على المستوى العملى البحث خصوما للدولة ومعرضين لكل ضروب الاضهطاد إلى تخلف العلم نفسه ، نذكر عالم النبات والوراثة الروسى « تروفيم ليسنكو » . لقد كان الحاكم بأمره فى ميدانه ، لأنه عرف كيف يوفق بطريقة لا تخلو من التلاعب بين النظريات البيولوجية وبين التفسير المادى للتاريخ . ولذلك كانت نظرياته مدعمة بسلطة الدولة فى العهد الستالينى ، وكان خصومه على المستوى العلمى البحت خصوما للدولة ومعرضين لكل ضروب الاضهطاد [٢] .

(ب) ومن الطبيعى أن تؤدى بنا هذه الأمثلة ، وغيرها كثير ، إلى إثارة مشكلة هامة تتعلق بالمسئولية الملقاة على عاتق العلماء فى العصر الحاضر ؛ ذلك لأن الوعى المتزايد بنتائج العلم والتقنية وانعكاساتها المؤثرة على مختلف جوانب الحياة الاجتماعية ، جعل من الضرورى بالنسبة للعلماء أن يكونوا أكثر إقداما من غيرهم على التبصير برسالة البحث العلمى وتصحيح مسارها ، بل إن الأمر ربما يتطلب منهم أن يمتنعوا أصلا عن مواصلة البحث فى مجال معين إذا أيقنوا بأن نتائج أبحاثهم لن يكون لها إلا أوخم الآثار . ولقد تعالت بالفعل دعوات التحذير من جانب العلماء بعد الحرب العالمية الثانية ، وهم يريدون الآن

---

(١) المرجع السابق .

(٢) د. فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، مرجع سابق . ص٣٢٨ .

أن لا يقتصر الأمر على عدة خواطر تلاحق أى اختراع أو ابتكار عند حدوثه بل يجب أن يسبق أى مشروعات علمية نوع من التفكير العميق فى النتائج والآثار، بغض النظر عن القيمة المعرفية فى حد ذاتها .

وهنا تظهر مشكلة « مسئولية العلماء » وكأنها محل جدل تتفاوت بشأنه الآراء . فهناك من يضيقون هذه المسئولية إلى الحد الذى لا تتعدى فيه حدود معمل الأبحاث ، ولا شأن للباحث بما يحدث خارج هذه الحدود . وهناك من يوسعون هذه المسئولية إلى الحد الذى تمتد فيه إلى المجتمع بأسره . وهناك من يقفون موقفا وسطا بين الفريقين . ولكل من هؤلاء حججه التى يدعم بها موقفه. ودونما استرسال فى مناقشة تفصيلية لتلك المواقف ، فإن الوضع الامثل هو أن يكون العالم فى عصرنا على دراية كاملة بالنتائج المترتبة على عمله العلمى لأن طبيعة العلوم وتقنياتها قد أصبحت تقتضى ذلك . فحين تتغير وظيفة العلم من نشاط لا يؤثر إلا تأثيرا محدودا ، إلى نشاط مصيرى يمتد تأثيره إلى كافة جوانب الحياة البشرية ، يكون من الطبيعى أن تتغير نظرة المشتغل به من الإطار المهنى الضيق إلى الميدان الإنسانى الشامل . وما يستوجب الإشارة إليه هو أن البحث العلمى فى عصرنا اصبح مرتبطا بمؤسسات أكبر من العالم ، هى التى تقدم إليه الإمكانات ، وكثيرا ما تفرض اهتماماتها الخاصة على مجالات البحث وتوجيهه . وهذا من شأنه أن يحد من حرية العلماء فى التعبير عن آرائهم فى كثير من المجتمعات ، الأمر الذى ينعكس على المجتمع مباشرة بتغييب ممارسة المنهج العلمى عن بحث الموضوعات التى تمس حياة الإنسان[1] .

■ لقد حاولنا فى هذه الدراسة المتواضعة أن نقدم رؤية معرفية حول إشكالية التحيز فى تاريخ العلم والتقنية ، واستعرضنا أهم النظريات السائدة فى تناول هذا

---

(١) راجع فى ذلك : د. فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، مرجع سابق .

التاريخ بالتحليل والتفسير ، وخلصنا إلى أن منهجا توفيقيا من هذه التنظيرات يمكن أن يقدم تفسيرا أكثر موضوعية لحركة التاريخ العلمى والتقنى ، وأن يحفظ لكل حضارة ساهمت فى دفعه مكانها الطبيعى فى سلم الترقى المعرفى .

وفى عرضنا لنماذج منتقاة من صور التحيز فى الموقف من العلم والتقنية ومن تاريخهما وفلسفتهما ، تبين لنا أن ساحة الفكر العلمى المعاصر تزخر بالعديد من أشكال التفكير التى لم تعد معارضتها للعلم ينظر إليها على أنها نوع من الجهل ، وأصبح هناك من يتحدث عن « النظرية المضادة » للعلم والمنهج العلمى. كما أوضحت النماذج التى قدمناها كيف أن ما يطلق على العلم من صفات الموضوعية والمنهجية والحياد كان يستعمل من جانب أغلب المستشرقين كوسيلة لإخفاء الذاتية والتحيز ؛ وأن أكبر دليل على ضعف سمة الحياد فى مجال العلم والتقنية ليتمثل فى الضغوط التى تحيط بهما فى هذا العصر أكثر من أى وقت مضى ، وهذا أمر ممكن تماما من خلال رصد ميزانيات للبحث العلمى أو حجبها عنه .

إن أهمية الموضوع ـ فى رأينا ـ تتعدى بكثير الاهتمامات التاريخية ، أو مجرد الاهتمامات الأبستمولوجية . فهو عندنا يمثل دعوة إلى فهم أعمق لطبيعة علاقتنا مع حضارة العصر ، وهذا جزء من الإجابة عن سؤال أعم وأخطر هو : كيف نريد لمستقبلنا أن يكون ؟!

☆ ☆ ☆

(٣)
نشأة العلم القديم وفلسفته

■ تشهد الفترة الحالية من عصرنا اهتماماً كبيرا بتاريخ العلوم الكونية (الطبيعية) وتقنياتها ، خاصة فيما يتعلق بقضية التأصيل لنشأة العلم وأولية المنهج العلمى .

ولا يزال الجدل دائراً بين الباحثين حول الإجابة عن أسئلة أين ومتى وكيف نشأ العلم وتكونت « بذرة » المنهج العلمى فى فكر الإنسان ؟! فهناك من يرى أن العلم لا يمكن إلا أن يكون غربياً ، وأن الجنس الآرى هو وحده من بين أجناس البشر المؤهل لحمل رسالة العلم والتقدم العلمى . وأن عبقرية الإغريق هى صاحبة الفضل الأول فى ابتداع العلم والتفكير العلمى . وأنصار هذا الرأى هم الأعلى صوتا والأكثر جلبة ، وإن كانوا أضعف حجة وأقل إقناعا.

وهناك من يرى أن فجر العلم ومنهجيته قد بزغ فى بلاد الشرق القديم ، وأن التقدم العلمى ليس احتكاراً لجنس دون جنس ، أو موطن دون موطن ، فكل أمة من الأمم لها دورها فى صنع تاريخ العلوم على مر العصور ، وكل الحضارات قد تفاعلت وشاركت فى زرع شجرة العلم التى تجنى البشرية ثمارها اليوم ، وأصحاب هذا الرأى هم الأخفض صوتا ، وإن كانوا هم الأقوى حجة والأكثر إقناعا .

والدراسة الحالية تحاول أن تنتصر لهذا الرأى الموضوعى وتقدم الأدلة على صوابه من واقع الوثائق التراثية المحققة ، ووفق منهج تحليلى مقارن يهدف إلى وضع الحقائق فى نصابها المقبول عقليا ، والممكن تاريخيا ومنطقيا . وقد آثرنا اختيار نظريات وأنساق معرفية معينة تحتاج فى صياغتها أو بنائها إلى ممارسة منهجية استنباطية أو استقرائية ، ثم تتبعنا نشأة هذه النظريات والأنساق ونموها فى ثقافات قديمة متباينة . ومن ثم فإننا لجأنا إلى تناول القضية المطروحة فى هذه الدراسة على أساس البحث عن موقف نظرى فى قسمين من العلوم : أحدهما للعلوم الرياضية ومناهجها الاستنباطية ، والآخر للعلوم الطبيعية ومناهجها التجريبية الاستقرائية .

أولاً : أولية مناهج العلوم الرياضية

ساد اعتقاد خاطىء - ولا يزال - بأن التقدم الرياضى عند الإغريق لم يسبقه تقدم فى تاريخ البشرية.ولم يتأكد خطأ هذا الزعم إلا فى أواخر القرن الماضى بعد أن تم اكتشاف «بردية ريند» Rhind Papyrus المنسوبة إلى كاتبها المصرى القديم « أحمسو » نحو عام ١٧٠٠ ق . م[١]، واكتشاف بعض الجداول الرياضية التى يرجع تاريخها إلى عصر أسرة حمورابى (حوالى١٨٠٠ ق. م) فى بابل[٢]، وأيضا بعد اكتشاف نصوص تراثية أخرى قديمة من حضارات الصين والهند وفينيقيا وغيرها [٣].

(١) يذكر أحمسو أنه نقل هذه البردية عن أصل يرجع إلى نحو ١٨٥٠ ق.م ، ويبدو أن المعلومات الرياضية الموجودة فى هذه البردية تعود إلى أيام فرعون «زوسر» أحد ملوك الأسرة الثالثة (نحو ٣٠٠٠ ق.م) وصاحب هرم سقارة المدرج الذى بناه المهندس المصرى «أمحوتب» بدقة فائقة . وقد أصدر «أيسنلور» A.Eisenlohr أول طبعة من بردية ريند فى عام ١٨٧٧ ، وتلتها طبعات أخرى صدرت تباعا بعد ذلك. راجع تفصيل ذلك فى :

R.G. Gillings Mathematics in the Time of the Pharaohs , Cambridge , Mass. / London, 1972 .

وصدرت حديثا طبعة مصورة لهذه البردية المحفوظة حاليا فى المتحف البريطانى :

G. Robins and C. Shute , the Rhind Mathematical Papyrus : An Ancient Egyptian Text, London 1987 .

(٢) الوثائق التى يعتمد عليها فى دراسة تراث شعوب بلاد ما بين النهرين عبارة عن ألواح من الآجر (الطين المجفف)، اكتشف معظمها السير « هنرى لابارد » عام ١٨٤٩ م . وقد عرفت الكتابة فى هذه الحقبة باسم الكتابة المسمارية ، حيث كانوا يستخدمون ما يشبه المسمار فى الكتابة على الألواح ثم يجففونها فى الشمس أو النار حتى تقسو . وتشهد هذه الألواح على تفوق شعوب بلاد مابين النهرين وبراعتهم فى عدد من فروع المعرفة التى بلغت أوج أزدهارها عند البابليين فى عهد الملك المشرع حمورابى الذى أحسن تنظيم دولته وبسط نفوذها ليشمل بلاد «أشور» فى الشمال وبلاد أمورو (سوريا حاليا)فى الغرب. راجع : B. Meissner , Babylonien und Assyrien, II, Heidelberg , 1925 .

(٣) - رينيه تاتون ، تاريخ العلوم العام ، العلم القديم والوسيط ، المجلد الأول ، ترجمة : د. على مقلد ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ١٤٠٨ هـ - ١٩٨٨ م .

- د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة ، القاهرة ١٩٨٣ م.

- عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، دار العلم للملايين ، بيروت ١٣٩٧ هـ - ١٩٧٧ م .

وسوف نوضح فى هذا الجزء من الدراسة أهم ملامح الفكر الرياضى القديم من خلال نظرة فاحصة لبعض الأمثلة التى تضمنتها نصوص تراثية محققة فى فروع الحساب والهندسة والجبر ـ وفق منهج تحليلى مقارن ـ لنظريات علمية بعينها نشأت أو نمت فى ثقافات متباينة .

(ا) نظرية العدد والعمليات الحسابية :

مما لا شك فيه أن العلم الرياضى قطع أشواطا طويلة قبل أن يستقر على وضعه الحالى ، فمنذ أن عرفت الأمم القديمة نوعا متواضعا من النظر العقلى والتجريد ـ وذلك فى مرحلة مبكرة جدا ـ وصلت إلى بعض التصورات والمبادىء العامة فى الفكر الرياضى . ومن المؤكد أن فكرة العدد فى أشكالها البسيطة جدا قد خطرت للأقوام الأولين ، فعرفوا بعض المجموعات العددية : كالإثنينية (نتيجة لوجود العينين واليدين والرجلين) ، والتثليث (نتيجة لوجود الأب والأم والابن الأول) والتربيع (نتيجة لوجود الجهات الأربع) والتخميس (نتيجة لوجود الأصابع الخمس) ... إلى آخره ومن الطبيعى أن يبدأ الإنسان العد بوحدات صغيرة نظرًا لقلة الأشياء التى كان يملكها أو يحصل عليها فى المرة الواحدة. وظلت هذه الوحدات تطرد فى الزيادة بازدياد الحاجة إليها مع نمو التجارة والمعاملات ، ولكننا لا نملك الدليل على إثباتها غير ما توفر لدينا من آثار الحضارات المدنية عندما احتاج الإنسان إلى تقييد الأعداد واستنبط طرقا مختلفة للترقيم .

١ ـ فى عصر الحضارة المصرية القديمة :

وتتضح أولى قسمات المنهجية الرياضية فى فكر الحاسب المصرى القديم عندما توصل إلى نظام العد العشرى الذى تضمن إشارات خاصة للآحاد (I) والعشرات (∩) والمئات (?) والألوف (𓆼) وعشرات الألوف (𓂭) ومئات الألوف (𓆐) والملايين (𓁨) ، وكان الكتاب أحيانا يشعرون بقيمة رقم

الصفر فيتركون فراغا يدل عليه . وبطبيعة الحال يقتضى مثل هذا النظام تكراراً للإشارات والرموز بعدد المرات التى يراد التعبير عن مقدار الوحدات منها . فالعدد ١١٥٢٠٦٤ مثلا كان يكتب حسب الترقيم الهيروغليفى المصرى على الصورة :

٦٤ ٠ ٢ ٥ ١ ١

ويرى الذين يؤرخون للرياضيات القديمة أن نظام الترقيم المصرى واستقراره منذ نشأة الحضارة فى وادى النيل كانا نتيجة حتمية لضرورة اقتصادية خاصة بالوضع الاجتماعى فى مملكة مصر الفرعونية التى لم تمتلك على الإطلاق وحدة نقدية معيارية إلا فى مرحلة متأخرة خلال فترة السيطرة الفارسية للحكومة المركزية . ولذا كان لابد من محاسبة مادية واسعة حتى يمكن تصريف شئون كامل البلد على امتداد حوالى ١٠٠٠ كيلو متر من الشمال إلى الجنوب . ومن هنا ساعدت عملية العد على أن يقوم الحاسب المصرى القديم بإجراء العمليات الحسابية المختلفة ، من جمع وطرح وضرب وقسمة ، بطريقة آلية نظامية لا تلعب الذاكرة فيها دورا كبيرا ، إذ لم يتجاوز الضرب أو القسمة إلا باثنين ، وما زاد عن ذلك كان يقوم به عن طريق سلسلة من عمليات التضعيف المنهجى (أى الضرب فى اثنين) .

فلكى يضرب مثلا ١٣ × ٧ كان يكتب فى العمود الأول على اليمين المضروب فيه (٧) وفى العمود الأيسر (١) ، ثم يضعف أعداد العمودين إلى أن يصل إلى حاصل المضروب (أى ١٣) بجمع ١+ ٤ + ٨ فى العمود الأيسر ، ثم يجمع الأعدا المقابلة لها فى العمود الأيمن ، وهى ٧ + ٢٨+ ٥٦ فيحصل على نتيجة عملية الضرب (٩١) .

—	١	|	٧	|||| |||
	٢	||	١٤	∩||||
—	٤	||||	٢٨	∩∩|||| ||||
—	٨	|||| ||||	٥٦	∩∩∩∩∩ ||||||
	١٣	∩|||	٩١	∩∩∩∩∩ ∩∩∩∩|

وبنفس هذا الأسلوب المتبع فى عملية الضرب كانت تجرى عملية القسمة ولكن فى اتجاه معاكس . فكانت ١٦٨ تنقسم على ٨ مثلا بكتابة العمودين على الصورة :

—	١	٨
	٢	١٦
—	٤	٣٢
	٨	٦٤
—	١٦	١٢٨
		٢١

وهنا يبحث فى العمود الأيمن (وليس فى العمود الأيسر كما فى عملية الضرب) عن الأعداد التى إذا جمعت تعطى المقسوم ١٦٨ ، فيكون مجموع ما يناظرها فى العمود الأيسر هو ١ + ٤ + ١٦ يساوى ٢١ خارج القسمة .

وكما هو واضح فإن الحاسب المصرى استطاع أن يستنبط أسلوب التضعيف المنهجى فى عملياته الحسابية باستخدام الأعداد الصحيحة مكتفيا بعمليات الجمع فقط ، بل إنه استطاع تعميم نفس المبدأ فى العمليات الحسابية الجارية على الكسور ، ومن ثم فإنه لم يكن بحاجة إلى جداول رياضية لتنفيذ العمليات الأكثر تعقيدا ، على نحو ما فعل البابليون ، ويكفيه فقط معرفة

«جدول الاثنين» الذى لا يتطلب فى الواقع أى جهد تذكّرى . إنها منهجية فى التفكير الرياضى تتسم بالبساطة والثقة المدهشتين لدى عقلية الحاسب المصرى القديم ، رغم اختلاف بعض المحللين بشأن الطريقة التى توصل بها إلى هذه المنهجية ، وإنكار البعض لوجود طريقة منهجية محددة أصلا غير أسلوب التلمّس لكن هذا لم يمنع الرومان ولا الإغريق أن يأخذوا عن المصريين منهجهم هذا ويستمروا فى استخدامه [١] .

وربما كانت السمة الغالبة على الفكر الرياضى القديم عند المصريين أنهم كانوا يمارسونه من واقع المشكلات التى واجهتهم عند مراقبة الإنتاج أو توزيع الحاجات الإستهلاكية بين مختلف أعضاء المجموعات الزراعية أو الحرفية التى كانت تشكل أساس المجتمع المصرى القديم ، على نحو ما نجد مثلا فى المسائل الحسابية الخاصة بتوزيع الخبز على عدد محدد من الأشخاص . مثال ذلك المسألة رقم ٤ فى «بردية ريند» [٢] التى تنص على أن « توزيع سبعة أرغفة على عشرة أشخاص يتوجب أن يأخذ كل شخص $\frac{2}{3} + \frac{1}{30}$ »

برهان هذه المسألة: $10 \times (\frac{2}{3} + \frac{1}{30}) = 7$

والحل بأسلوب التضعيف المنهجى هكذا :

$\frac{2}{3} + \frac{1}{30}$	١
$1\frac{1}{3} + \frac{1}{15}$	٢ —
$2\frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30}$	٤
$5\frac{1}{2} + \frac{1}{10}$	٨ —

∴ المجموع ٧ أرغفة . وهذا هو الحل الصحيح .

لكن هذا لا ينفى أن المسألة تجمع بين ما هو نظرى ومنهجى وبين ما هو

(١) راجع : جورج سارتون ، تاريخ العلم، الجزء الأول ، الترجمة العربية ، دار المعارف بمصر ١٩٧٦ م
راجع أيضا: رينيه تاتون ، مرجع سابق .

(٢) رينيه تاتون ، مرجع سابق .

عملى وتطبيقى ، كما تدل على أن كاتبها أو سلفه المصرى قد وصل إلى درجة معينة من التجريد والتعميم عن طريق الممارسة العملية والتجريب ، وهو لم يكتف بتسجيل الجواب النهائى للمسألة ، بل حاول أن يشرح كيف توصل بنفسه إلى هذا الجواب ، مؤكدا الأسلوب العلمى الذى اتبعه ، ومعبرا عن الروح العلمية التى توجه عملية التفكير عنده.

حتى إذا ما اكتنف الغموض أسلوب الحل المستعمل فى كثير من المسائل وصولا إلى الجواب الصحيح ، فإن هذا لا يعنى بأية حال من الأحوال غياباً للنظرة التجريدية العلمية فى عملية التفكير . وهذا ما يمكن الاستدلال عليه من نموذج آخر يدل على أن المصريين القدماء عرفوا ما نسميه الآن « جمع المتوالية الحسابية » ، مثل المسألة رقم ٤٠ الواردة فى «بردية ريند» كما ترجمها «تشيس » Chace عن تقسيم مائة رغيف على خمسة أشخاص،بحيث يكون ١/٧ مجموع الأنصبة الثلاثة الكبرى مساويا لمجموع النصيبين الأصغرين ، والمطلوب إيجاد الفرق بين كل حصتين متواليتين .

يقول الحاسب المصرى القديم : « اجعل الفرق ٥ ١/٢ وابدأ نزولا بالأعداد ٢٣ ، ١٧ ١/٢ ، ١٢ ، ٦ ١/٢ ، ١ ثم اضرب كلا منها فى العدد ١ ٢/٣ تحصل على الأنصبة : ٣٨ ١/٣ ، ٢٩ ١/٦ ، ٢٠ ، ١٠ ٢/٣ ١/٦ (أى ١٠ ٥/٦) ، ١ ٢/٣ ، وهذه الأعداد تحقق شروط المسألة» .

لكن من أين جاء الحاسب بالعدد ٥ ١/٢ الذى كان مفتاحا لحل المسألة ؟ هنا تكمن عبقريته فى الوصول إلى الفرض الصحيح عن طريق «المحاولة والخطأ» Trial and error ، وهى طريقة لحل بعض المسائل الحسابية ظهرت فيما بعد عند الهنود ، وعند المسلمين ، ثم عند الأوربيين فى العصر الحديث . وتصورنا المعاصر للأسلوب المتبع فى حل هذه المسألة كما جاء فى «بردية ريند» يمكن إيضاحه كما يلى :

لنفرض أن الحد الأول فى المتوالية هو « س »،والفرق بين كل حدين متتاليين هو « ف » ، فتكون المعادلة التى تحقق المتوالية الحسابية فى هذه المسألة هى :

$$س + (س + ف) = \frac{١}{٧} [(س + ٢ ف) + (س + ٣ ف) + (س + ٤ ف)] .$$

$$∴ \quad ١٤ س + ٧ ف = ٣ س + ٩ ف$$

$$∴ \quad ١١ س = ٢ ف$$

$$∴ \quad الفرق ف = ٥ \frac{١}{٢} س$$

فإذا فرضنا أن الحد الأصغر س = ١ ، فإن مجموع الأنصبة التى يأخذها الأشخاص على التوالى تصاعديا يكون:

$$١ + ٦ \frac{١}{٢} + ١٢ + ١٧ \frac{١}{٢} + ٢٣ = ٦٠ \quad \text{———} \quad (١)$$

وبقدر ما يكون لازما لتضعيف العدد ٦٠ ليصبح مائة ، بقدر ما يضاعف الفرق $٥ \frac{١}{٢}$ ، وتضاعف هذه الأعداد للوصول إلى الأنصبة الحقيقية .

$$وبما أن \quad ٦٠ \times ١ \frac{٢}{٣} = ١٠٠$$

∴ بضرب حدود المتتالية (١) فى $١ \frac{٢}{٣}$ نحصل على :

$$١ \frac{٢}{٣} + ١٠ \frac{٥}{٦} + ٢٠ + ٢٩ \frac{١}{٦} + ٣٨ \frac{١}{٣} = ١٠٠ \quad (٢)$$

ويكون الفرق المطلوب إيجاده هو $٥ \frac{١}{٢} \times ١ \frac{٢}{٣} = ٩ \frac{١}{٦}$، وهو ما يحقق شرط المسألة المعبر عنها بالمعادلة (٢) .

ومما يعزز وجهة نظرنا فى تأكيد أصالة المنهجية فى الفكر الرياضى القديم وجود مسائل ذات صبغة نظرية بحتة لا يُشترط بالضرورة أن يكون لها تطبيق مباشر فى الحياة العملية . مثال ذلك المسألة رقم ٧٩ الواردة فى « بردية ريند » على النحو التالى :

البيانات :		العمليات	
٧	منازل		
٤٩	هرة	٢٨٠١	١
٣٤٣	فأرة	٥٦٠٢	٢
٢٤٠١	حبة شعير	١١٢٠٤	٤
١٦٨٠٧	مُدّ		
١٩٦٠٧		١٩٦٠٧	

ومعنى هذه المسألة الهامة أنه إذا فرضنا جدلا أن لدينا سبعة منازل ، فى كل منزل سبع قطط ، فأكلت كل قطة سبع فئران ، وكانت كل فأرة قد أكلت سبع حبات شعير ، وكل حبة كان يمكن أن تنتج سبعة أمداد من الشعير ، فكم يكون مجموع الأعداد الدالة على كل هذا ؟ ويثبت «أحمسو» العدد الإجمالى ١٩٦٠٧ ، وهو لا يعنى فى الواقع المعاش شيئا ، ولكنه يحرص على أن يبين أن هذا المجموع لم يحصل عليه بفعل جمع المعدودات مباشرة بل حصل عليه باتباع المنهج السائد لديهم آنذاك فى نظام الحساب ، وهو أسلوب «التضعيف المنهجى » عن طريق ضرب ٢٨٠١ فى ٧ .

وإذا كانت هذه المسألة أشبه بلغز أو رياضة ذهنية ، فإن سلسلة تصاعد الأعداد تدل على معرفة المصريين القدماء بجمع المتوالية الهندسية $٧ + ٧^{٢} + ٧^{٣} + ...$ والأكثر من هذا أن « أحمسو » لجأ هنا أيضا إلى افتراض العدد ٢٨٠١ الذى يمثل محاولته الناجحة فى خطوات حله المنهجى وصولا إلى الجواب الصحيح وفق ما عرف بعد ذلك فى العصر الحديث بطريقة « المحاولة والخطأ » التى سبق الحديث عنها، وهى إحدى الطرق المشهورة الآن فى أسلوب « التلمّس المنهجى » . ولعلها فى اعتقادنا تمثل نقطة البدء التاريخية لأولية «الفرض العلمى» الذى أصبح فيما بعد عنصرا أساسيا من العناصر المكونة لبنية المنهج الرياضى الاستنباطى ، وبنية المنهج

التجريبى الاستقرائى، ثم بنية المنهج الفرضى الاستنباطى أو المنهج العلمى المعاصر على حد سواء [١] .

٢ ـ فى عصر حضارة ما بين النهرين :

وإذا انتقلنا ـ على سبيل المقارنة ـ إلى محاولة تتبع نشوء القسمات الأولى لنظرية العدد والعمليات الحسابية فى فكر حضارة أخرى قديمة ومعاصرة لحضارة وادى النيل ، هى حضارة بلاد ما بين النهرين ، فإننا نستطيع منذ البداية أن نستدل على ظهور منهجية مبكرة فى فكر البابليين من براعتهم فى استنباط نظام مستقل للترقيم فيه شىء من مَدْرك الخانات على أساس ستينى يعكس عمق فكرة العدد ونسبيته . فالعدد ٣٢٧ فى الترقيم البابلى يعنى فى النظام العشرى ٧ + (٢ × ٦٠) + (٣ × $٦٠^{٢}$) = ١٠٩٢٧ .

لكن تدوين الأرقام فى النظام البابلى كان يعانى من بعض الثغرات التى شكلت عائقا حال دون فهم النصوص التراثية إلا بعد تجريب عدة مراتب من المقادير تتوفر فيها كل شروط الإنسجام مع المفهوم العام للنص . فالقارىء عليه مثلا أن يدرك من القرينة ما إذا كانت علامة الرقم ٣٠ مثلا تدل على العدد ٣٠ أو على الكسر $\frac{٣٠}{٦٠} = \frac{١}{٢}$ ، كما أن إدخال إشارة الصفر تم فى حقبة متأخرة بطريقة غامضة مشتقة من إشارة الفصل .

أما بالنسبة للعمليات الحسابية ، فقد أمكن الاستدلال على خصائصها من المعارف التى تيسرت للباحثين بعد تقسيم المصادر الرياضية البابلية إلى مجموعتين رئيسيتين :

المجموعة الأولى تتمثل فى جداول عددية خاصة بعمليات الضرب والقسمة

---

(١) لمعرفة المزيد حول تعريف المنهج العلمى بأنواعه وعناصره ومجالاته راجع مؤلفنا : فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ م ، الفصل الثالث ، ص ص ١١١ ـ ١٧٠ .

واستخراج الجذر التربيعى للأعداد ، وغير ذلك من العمليات الحسابية المرتبة تصاعديا أو تنازليا مع هوامش وإحالات من لوحة إلى أخرى . وتعطى هذه الجداول مستخدمها نتائج العلميات الحسابية مباشرة على نحو ما نجد الآن فى الجداول الرياضية الحديثة أو أجهزة الحاسبات التى تظهر النتيجة النهائية على شاشتها فورا دونما حاجة إلى معرفة مستخدمها بخطوات وتفاصيل إجراء الحل.

والمجموعة الثانية تتمثل فى ألواح رياضية مدون عليها بالكتابة المسمارية أعداد كبيرة من المسائل والتمارين الحسابية والهندسية مع أجوبتها النهائية . مثال ذلك مسألة فى حساب مساحة مستطيل مدونة على الصورة الآتية :

« العرض ٣٠ الطول والمساحة كم ؟ الطول ٤٢ المساحة ٢١ » .

ويقتضى مفهوم نص هذه المسألة ، بعد دراسته وتحليله فى ضوء نظرية العدد البابلية ، أن يكون الطول والعرض فى مرتبة الآحاد والمساحة فى مرتبة الستينات ، أى ٢١ × ٦٠ = ١٢٦٠ ، وهى نفس النتيجة الحاصلة من ضرب العرض ٣٠ × الطول ٤٢ = المساحة ١٢٦٠ . لكن الشيء الملفت للنظر هنا هو غموض طريقة حل المسألة ، إذ كيف تمكن الرياضى البابلى من حساب طول ومساحة مستطيل بمعلومية عرضه فقط ؟ الأمر الذى يعنى ضرورة أن تعطى الإيضاحات التى لم يتبينها نص المسألة مشافهة . ومن ثم فإنه يعنى فى رأى بعض المعنيين بتحليل لغة العلم القديم وجود تراث بابلى شفوى مكمل للتراث المكتوب الذى يستحيل فهمه مباشرة بدونه .

وهذه الفرضية حول علم غير مكتوب لا تستبعد أن يكون هذا العلم هو الإطار النظرى للمنهجية الرياضية التى يجب تطبيقها فى إنجاز الأعمال اليومية بأسلوب واقعى يتناسب مع طبيعة الحياة آنذاك . فمعرفة أبعاد الأشكال الهندسية ومساحاتها كانت ضرورية لكل العاملين فى مجال البناء والإعمار ، ولكن ليس بالضرورة أن يكون هؤلاء المهتمين متخصصين فى مجال الرياضيات ، أو مطلعين على المسائل الرياضية المختلفة وطرق حلها . إن عدم العثور على تراث

بابلى مكتوب يتضمن معالجات نظرية أو عرضا للمبادىء الرياضية لا يترتب عليه بالضرورة استنتاج أنهم كانوا غير ميّالين للتجريد أو التنظير ، أو أن معارفهم العلمية ترتكز فقط على أصول وقواعد تجريبية . إن استنتاجا مثل هذا يعنى تجاهل المدلول الحقيقى للنصوص المدونة . كما أن حسن ترتيب البيانات التى تضمنتها الألواح والجداول الرياضية البابلية له دلالته التى تعطيها صفة المنهجية العلمية الثابتة فى حدود المرحلة التى بلغها العلم من تطوره آنذاك . وقد ظهر خلال ذلك كثير من النشاطات الفكرية التى لا تخلو من ملحظ منهجى ، كأنْ يتم تجزىء عملية القسمة إلى جزئين بأسلوب دمج جداول الضرب وجداول مقلوبات الأعداد.فمن أجل قسمة عدد صحيح «س» على عدد آخر «ص» كانوا يفتشون فى الجداول عن مقلوب « ص » ثم يحصلون على النتيجة المطلوبة من ضرب س × $\frac{1}{ص}$. (١)

٣ ـ فى عصر الحضارة الصينية القديمة :

عرفت الصين القديمة (٢) نظام الترقيم العشرى باستخدام عيدان صغيرة

---

(١) راجع فى ذلك :

ـ رينيه تاتون ، مرجع سابق .

وتجدر الإشارة إلى عدد من الدراسات المنهجية الحديثة التى عنيت بتاريخ الرياضيات القديمة فى حضارة بلاد ما بين النهرين ، نذكر منها :

- O. Neugebauer , The Exact Sciences in antiquity, 2 nd edition , Providence , 1957 , Chapter 2 .

- B . L Van der Waarden , Science Awakening , 2 nd English ed ., Leiden / New York , 1961 , Chapter 3 .

- J . Friberg , in J.w. Dauben (ed.), The History of Mathematics from Antiquity to the Present : A Selective Bibliography , New York / London , 1985 , PP. 37 - 51 .

(٢) رغم ندرة الدراسات المتاحة حاليا حول الرياضيات فى الصين القديمة ، والتى يتضمنها كتاب صينى قديم من حقبة ملوك هان Han بعنوان «تسعة فصول فى فن الرياضيات» ، إلا أن هناك اهتماما خاصا=

توضع أفقية أو رأسية على مسطرة أو لوحة مرقمة ، اعتمادا على الأشكال التالية لتمثيل الأرقام من ١ إلى ٩ :

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

أما بالنسبة للعشرات فكان تمثيلها يتم بتوجيه العيدان بشكل مخالف بعد وضعها على يسار أرقام الآحاد ، واعتمدوا لذلك الأشكال التالية :

١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠

وتستعمل نفس الأشكال للتعبير عن أعداد المئات والآلاف وعشرات الآلاف .. الخ ، فيعبر مثلا عن العدد ٦٣١٢٧ بالشكل : ⊤ ≡ | = ⊤⊤

ويتميز نظام الترقيم الصينى القديم على هذا النحو بعقلانية اختيار الأرقام والتعبير عنها بما لا يترك أى مجال لظهور إشكالات فى قراءة الأعداد ، فالعددان ٢٧ و ٧٢ يعبر عنهما بالشكلين = ⊤⊤ و ⊥‗ || على الترتيب .

وبالنسبة للصفر ، فقد كانت الصيغة المعتمدة قديما تقضى باعتماد فراغ ما بين رقمين لهما نفس الإتجاه (رأسى أو أفقى) لوجود صفر واحد ، مثل

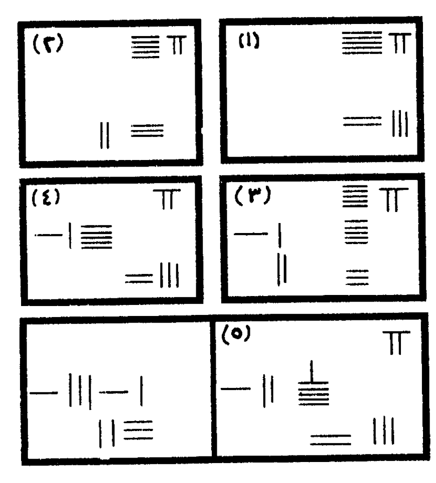
=يوليه الباحثون المعاصرون للتعرف على خصوصيات التقاليد الرياضية القديمة . ومن أحدث الدراسات فى هذا الشأن ما ألفه «جوزيف نيد هام» وزملاؤه عن العلم والحضارة فى الصين فى ٧ مجلدات ضخمة بدأ إصدارها عام ١٩٥٤ :

- J . Needham , Science and Civilization in China , Cambridge Univrsity Press , Vol . 3 : Mathematics and the Sciences of the Heavens and The Earth (1959) and Vol . 4 : Physics and Physical Technology , 3 Parts (1962 , 1965 & 1966) .

الشكل ||| | للتعبير عن العدد ١٠٣ ، أو رقمين لهما اتجاهان مختلفان لوجود صفرين متتالين ، مثل الشكل ||| — للتعبير عن العدد ١٠٠٣ . لكن هذا التمثيل لم يساعد على التمييز بين العددين ١ و ١٠٠ لأن كلاهما يعبر عنه بخط عمودى واضح باعتبار أن الصفرين فى العدد ١٠٠ غير ظاهرين ، ومع ذلك فإن الفارق بينهما يظهر جليا فى أية عملية حسابية نظرا لما يسمح به النظام من حركية تمثيل الأرقام ضمن ترتيب يراعى موقع كل رقم فى المنزلة الخاصة به ، حيث يمكن تعديل قيمة عدد ما خلال إجراء العملية الحسابية .

والإفادة من هذه البنية المتناسقة لنظام الترقيم الصينى القديم بدت واضحة عند إجراء الخطوات المنهجية للعمليات الحسابية المختلفة على نحو ما نجد فى المثال التالى لعملية ضرب ٢٣ × ٥٧ :

(١) يوضع العدد المضروب فيه (٥٧) فى الصف الأعلى من اللوحة المربعة، ويوضع العدد المضروب (٢٣) فى الصف الأسفل .



(٢) ينقل العدد ٢٣ نحو اليسار بحيث يصبح رقم الآحاد فيه تحت الرقم الواقع فى المنزلة الأعلى (خانة العشرات) فى العدد ٥٧ .

(٣) تتم عمليتا ضرب ٢ ثم ٣ تباعا فى ٥ ويوضع الحاصل تباعا فى الصف الأوسط الذى ترك خاليا لهذا الغرض عند بداية العملية .

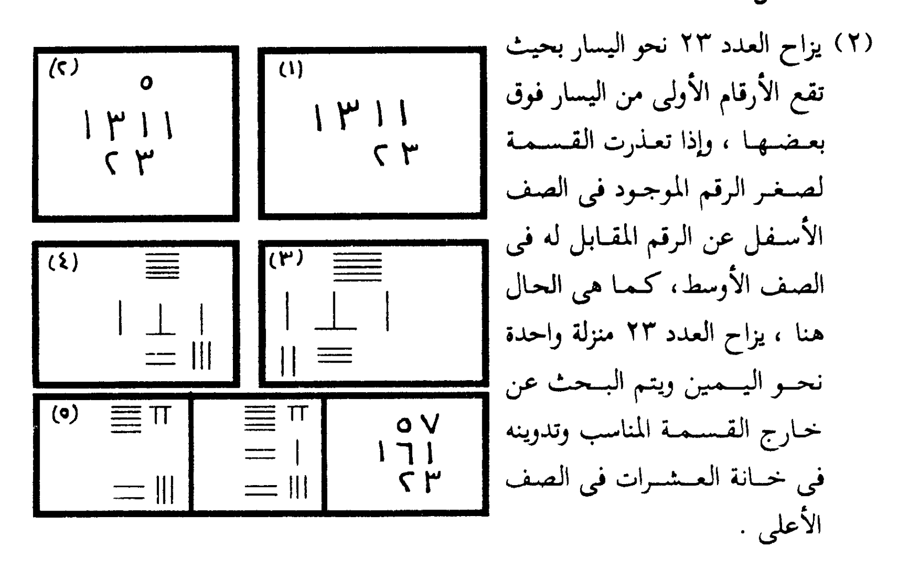
(٤) فى مرحلة جديدة من العملية يحذف الرقم ٥ من المضروب فيه ويزاح العدد ٢٣ إلى اليمين رتبة واحدة ليعود إلى وضعه الأول مجددا .

(٥) تجرى الآن عمليتا ضرب ٢ ثم ٣ تباعا فى ٧ ويضاف الحاصل إلى العدد الظاهر فى الصف الأوسط ، ثم يحذف الرقم ٧ الباقى من المضروب فيه ، فى حين يبقى المضروب ٢٣ فى مكانه فى الصف الأسفل ، ويظهر حاصل الضرب ١٣١١ فى الصف الأوسط .

من ناحية أخرى ، يمكن إيضاح خطوات عمليات القسمة من المثال التالى لعملية قسمة ١٣١١ على ٢٣ .

(١) فى البداية يوضع العدد ١٣١١ فى الصف الأوسط من اللوحة ويوضع العدد ٢٣ فى الصف الأسفل.

(٢) يزاح العدد ٢٣ نحو اليسار بحيث تقع الأرقام الأولى من اليسار فوق بعضها ، وإذا تعذرت القسمة لصغر الرقم الموجود فى الصف الأسفل عن الرقم المقابل له فى الصف الأوسط، كما هى الحال هنا ، يزاح العدد ٢٣ منزلة واحدة نحو اليمين ويتم البحث عن خارج القسمة المناسب وتدوينه فى خانة العشرات فى الصف الأعلى .



(٣) يتم بعد ذلك ضرب أرقام العدد ٢٣ (أى ٢ ثم ٣) تباعا فى ٥ ويطرح الحاصل تباعا من المقسوم .

(٤) يزاح العدد ٢٣ خانة واحدة نحو اليمين ، ثم تجرى مرحلة جديدة للبحث عن الرقم التالى فى خارج القسمة وهو الرقم ٧ الذى يوضع على يمين الرقم ٥ .

(٥) يطرح حاصل ضرب ٢ ثم ٣ فى ٧ تباعا من العدد المقسوم وتنتهى العملية دونما باق ، وبذلك نعود إلى نقطة انطلاق عملية الضرب [(١)] .

وهكذا يبدو الترابط الوثيق بين خطوات عمليتى الضرب والقسمة واضحا بما لا يدع مجالا للشك فى وجود مدرك منهجى أصيل فى الفكر الرياضى الصينى القديم .

ولم يكن هذا التناسق الفكرى وليد صدفة ، ولكنه جاء نتيجة سعى جاد ومقصود لاكتشاف العلاقات الرياضية ما بين مختلف العمليات الحسابية ، وهو ما يلمسه أى باحث مخلص فى العديد من عمليات الحساب الصينى القديم المتعلقة بالكسور والجذور والمساحات والحجوم وغيرها [(٢)] .

---

(١) راجع فى ذلك :

ـ كارين شملا «الرياضيات فى الصين القديمة ، ترجمة حنا الغاوى ، مجلة العلم والتكنولوجيا ، معهد الإنماء العربى ، بيروت، العدد ٢٣ (١٩٩١) ، ص ٥٤ وما بعدها .

(٢) تضمن كتاب « فن الحساب فى تسعة فصول » العديد من المسائل المتنوعة فى علم الحساب الصحيح لمساحات المستطيلات والمثلثات والحساب التقريبى للنسبة التقريبية ط (π) وحساب أحجام المنشور والهرم والاسطوانة وغيرها . ويمكن مراجعة بيان الفصول التسعة فى الكتاب الصينى القديم فى :

ـ رينية تاتون ، مرجع سابق ، ص ١٨٦ .

ونشير بوجه خاص إلى الفصل الثامن بعنوان « الحساب على مربعات طاولة ، أى الحساب الجبرى فوق رقعة مربعات، حيث تتم ايضا العمليات الحسابية. ففى ترتيب منهجى لعملية حساب جبرية كان=

(ب) نظرية المثلث القائم الزاوية والهندسة المستوية :

احتاج الإنسان للهندسة منذ بدأ يبنى البيوت ويعد الأراضى للزراعة والرى، ويكفى أن نتأمل تلك الآثار العجيبة التى خلفتها الأمم فى مختلف أقطار العالم القديم فى مصر والعراق والصين والهند ، لكى ندرك عظمة تلك العبقرية التى تمتع بها المهندس القديم . لكن السؤال الذى نطرحه هنا هو : هل كانت الهندسة القديمة علما تطبيقيا فقط خاليا من أية منهجية تجريبية أو نظرية كما يزعم أغلب الذين يؤرخون لعلوم الرياضيات القديمة ؟ هذا ما سنعرض للإجابة عنه حالا من خلال تتبعنا لنشأة وتطور نظرية المثلث القائم الزاوية فى الفكر الرياضى القديم عند المصريين والبابليين والصينيين ، قبل أن يتلقفها فيثا غورس وينسبها التاريخ بعد ذلك إليه وحده .

١ ـ فى عصر الحضارة المصرية القديمة

أوضحت « بردية ريند » فى المسائل من رقم ٦١ إلى رقم ٨٤ أن المصريين توصلوا إلى معرفة مساحة المثلث بضرب طول قاعدته فى نصف ارتفاعه [(١)] .

وقد أوضح الكاتب المصرى القديم طريقة حساب مساحة المثلث فى المسألة رقم ٥١ من مسائل « بردية ريند » [(٢)] ، والتى تعرض لحساب مثلث ارتفاعه عشر وحدات وطول قاعدته أربع وحدات ، فيقول : « تأخذ نصف الأربعة أى (٢) حتى تحصل على مستطيله (أى تحول المثلث إلى مستطيل يكافؤه فى

=المطلوب حل نظام يتضمن ثلاث معادلات لايجاد ثلاث قيم مجهولة على الصورة المبينة بالرسم . وعلى رقعة المربعات تحتل كل معادلة عمودا ، بينما تصفّ معاملات كل مجهول ضمن نفس الصف الأفقى ، فيكون التعبير عنها بلغة الجبر الحسابى الحديث على الصورة :

س + ٢ ص + ٣ ع = ٢٦

٢س + ٣ ص+ ع = ٣٤

٣ س + ٢ ص + ع = ٣٩

وحل المعادلات كان يتم بتحريك أعواد سوداء وملونة لتميز الأعداد السالبة عن الأعداد الموجبة

(١) جورج سارتون ، مرجع سابق ، ص ١٠٥ .

(٢) رينيه تاتون ، مرجع سابق ، ص ٤٤ .

المساحة) ، ثم تضرب ١٠× ٢ وهذه هى المساحة.

ويرى أغلب المتخصصين فى تحليل مثل هذه النصوص أن الرياضى المصرى القديم كان يعرف الحل المنهجى لإيجاد مساحة المثلث بأشكاله المختلفة، وأنه استعان بأسلوب الرسم فى حل مسائله . بل إن المسألة رقم ٥٢ من نفس البردية تدلنا على أن طريقة حساب مساحة المثلثات عموما ومتوازيات الأضلاع كانت معروفة بنفس القاعدة العامة التى نعرفها الآن.

لكن بعضا من مؤرخى العلم يتناقضون مع أنفسهم عندما يقررون أو يرحجون حقيقة أن المصريين عرفوا طريقة إيجاد مساحة المثلث فى أى شكل من أشكاله المعروفة ، ثم يتجاهلون تماما أى حديث عن معرفتهم بنظرية المثلث القائم الزاوية (١) ، بينما يشكك آخرون فى أية معرفة لهم بنظرية المثلث القائم قبل فيثاغورس (٢) وليس هناك من سبب يحملنا على التسليم بقبول زعم أى من الفريقين ، خاصة وأن لدينا من وثائق التاريخ وشهادة المؤرخين ، بل ومن أقوال أنصار الفريقين أيضا ، ما يجعلنا نميل كثيرا إلى الاقتناع بسبق المصريين إلى معرفة الأساس العلمى الذى بنى عليه فيثاغورس فيما بعد نظريته المشهورة عن المثلث القائم الزاوية والتى تنص على أن « المربع المقام على الوتر فى المثلث القائم الزاوية يساوى مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين » ، وأبسط الأعداد التى تحقق هذه النظرية هى الأعداد ٣ ، ٤ ، ٥ . ويمكن إيجاز مبررات ما نميل إليه فيما يأتى :ـ

(أ) هناك مسألة هامة فى « بردية برلين » (رقم ٦٦١٩) تطرح تقسيما يقتضى وجود معادلة من الدرجة الثانية فى مجهولين : كيف يمكن قسمة ١٠٠ إلى قسمين بحيث يكون الجذر التربيعى فى واحد منها يساوى ثلاثة أرباع الجذر التربيعى للآخر .

---

(١) رينيه تاتون ، نفس المرجع السابق .

(٢) جورج سارتون ، مرجع سابق ، ص ١٠٦ .

ينطلق الحاسب المصرى فى حلهّ لهذه المسألة من اعتبار أحد القسمين مساويا للواحد الصحيح فيكون القسم الآخر مساويا $\frac{٣}{٤}$، ثم يربع هذين العددين ويحصل بالجمع على $١ \frac{٩}{١٦}$ (= $\frac{١}{٢}$ + $\frac{١}{٢}$١) ، ثم يستخرج الجذر التربيعى للمجموع، أى $١\frac{١}{٤}$ ، ثم يحصل على الجذر التربيعى للعدد ١٠٠ ، أى ١٠ ، فيكتشف أنه يساوى ثمانية أمثال المجموع الذى حصل عليه أى، ٨ × $١\frac{١}{٤}$ ، وعندها يستنتج أن عدد الأساس الذى افترضه جزافا فى بادىء الأمر يجب أن يضرب فى ٨ للحصول على الحل الصحيح ، أى ٨ × ١ ثم ٨ × $\frac{٣}{٤}$ أو ٨ و ٦ ، وهو ما نعبر عنه بالطريقة الحديثة على الصورة س٢ + ص ٢ = ١٠٠ ، ص = $\frac{٣}{٤}$س ، حيث س = ٨ ، ص = ٦

∴ ٨ ٢ + ٦ ٢ = ١٠٠ أو ٤ ٢ + ٣ ٢ = ٥٢ .

وهنا نرى الأعداد التى ظهرت بعد ذلك فى نظرية فيثاغورس وهى٣، ٤ ، ٥ . واستنادا إلى هذه المسألة ، لم يتردد بعض الذين يؤرخون لعلم الرياضيات بحيدة وموضوعية من أمثال نوجيبور Neugebauer فى أن يشهدوا للمصريين بمعرفتهم واستخدامهم لمعادلات من الدرجة الثانية كانت أساسا لنظرية المثلث القائم [(١)]، فقد سلك الحاسب المصرى القديم نفس سلوك عالم الجبر المعاصر ، بل إن الأخير ، فى واقع الأمر ، هو الذى انتهج منهج الأول بافتراض رمز المجهول س بدلا من أخذ العدد «واحد» كأساس فى عملية تقسيم العدد ١٠٠ طبقا للشروط التى حددتها المسألة .

---

(١) راجع فى ذلك :
- جورج سارتون ، مرجع سابق ،ص ١٠٣ .
- رينيه تانون ، مرجع سابق ، ص ٤١ .

وتجدر الإشارة إلى أن مرجع «رينيه تانون» هذا اعتبر الحاسب المصرى القديم فى هذه المسألة مثل عالم الجبر المعاصر ، والفارق الوحيد هو أنه أخذ الواحد الصحيح أساسا للحساب بدلا من افتراض الرمز س الذى لم يعرفه علم الجبر إلا فى حقبة متأخرة من عصر الحضارة الإسلامية . راجع مقالنا «التأصيل الإسلامى لعلم الجبر» ، مجلة الأزهر ، الجزء العاشر ، شوال ١٤١٢ هـ - أبريل ١٩٩٢ م .

(ب) عرف المصريون القانون العام لإيجاد مساحة أى مثلث ، بما فى ذلك المثلث القائم الزاوية ، على نحو ماذكرنا آنفا .

(حـ) ذكر ديموقريطوس الأبديرى (٥ ق . م) أن أحدا لم يتفوق عليه فى عصره فى تركيب أرقام من خطوط ، وفى إثبات خاصيتها ، حتى ولا باسط الحبل فى مصر . وكان باسطو الحبل من المساحين المصريين الحكماء قد تمكنوا من رسم زوايا قائمة باستعمال حبال مقسمة بواسطة عقد إلى أجزاء بنسبة ٣ : ٤ : ٥ وحدات . وكان بسط الحبل ، أى مدّه ، من العمليات التى استخدمها قدماء المصريين لتقسيم الأراضى أثناء الزراعة أو الرى ، أو أثناء وضع الحجر الأساسى لمعبد من المعابد ، أو ما شابه ذلك . وكان الحبل يمد ناحية خط الزوال لتحديد الاتجاه المناسب للمعبد ، ولا يستبعد المؤرخون أن يكون باسطو الحبل تمكنوا أيضا من رسم خط عمودى على خط الزوال [١] .

(د) إحدى مسائل «بردية موسكو» (رقم ١٤) تعالج حجم جذع هرمى الشكل ذى قاعدة مربعة بمعلومية ارتفاعه (ع) وطول ضلع قاعدته السفلى (ا) وطول ضلع قاعدته العليا (ب) ، وكان الحل يعطى نفس الحجم المطلوب الذى نعبر عنه اليوم بمعادلة عامة على الصورة[٢] :

$$ح = \frac{ع}{٣}(ا^{٢} + ا ب + ب^{٢}) .$$

وهكذا نجد أن المصريين القدماء لم يحصلوا فقط على معرفة تجريبية للمثلث القائم وخواصه بطرق شتى فى أعمال الزراعة والبناء وغيرها ، ولكنهم توصلوا أيضا إلى منهجية رائدة فى التعميم النظرى بإيجاد القاعدة العامة لمساحات الأشكال الهندسية المختلفة والوصول إلى حل وحيد لمعادلات من الدرجة الثانية تصلح كأساس لنظرية المثلث القائم . وهذا ليس بكثير على المصريين الذين وصفهم هيرودوت وسترابو وديودور بأنهم هم الذين اخترعوا

(١) جورج سارتون ، مرجع سابق ، ص ١٠٥ وما بعدها .

(٢) رينيه تاتون ، مرجع سابق ، ص ٤٥ .

«الجيومتريا» ، وهم الذين علموا المهندسين الإغريق [١] ، وكانوا مضرب مثلهم فى العبقرية الرياضية وتقدم علم الهندسة آنذاك .

٢ ـ فى عصر حضارة ما بين النهرين :

كان اهتمام أهل ما بين النهرين بالخطوط وحساب مساحات الأشكال الهندسية المختلفة ذا طبيعة نظرية ومنطقية . من ذلك قولهم : « إذا أسندت سلما أو عموداً إلى جدار ، تألف من السلم ومن الجدار ومن سطح الأرض بينهما مثلث نسبة بعض أضلاعه إلى بعض كنسبة ٣ : ٤ : ٥ . كما أنهم حاولوا إقامة صيغة جبرية تتيح الانتقال من أضلاع المستطيل إلى محوره ، أى العلاقة التى تربط ضلعى الزاوية القائمة بالوتر فى المثلث القائم ، وعرفوا أيضا أن الزاوية التى يكون رأسها على محيط نصف دائرة وضلعاها يمران فى طرفى القطر هى زواية قائمة . واستطاعوا أن يقيسوا حجم متوازى المستطيلات القائم وحجم الأسطوانة القائمة وحجم الهرم الرباعى المقطوع . وتجدر الإشارة هنا إلى أن معادلة حساب حجم جذع هرمى الشكل بالطريقة البابلية كانت على الصورة :

$$ح = ع \left[\left(\frac{ا + ب}{٢} \right)^{٢} + \frac{١}{٣} \left(\frac{ا - ب}{٢} \right)^{٢} \right]$$

وهى تختلف فى شكلها عن الحل المصرى الذى سلفت الإشارة إليه ، مع أن الحلّين متساويان .

أما الدليل المباشر على معرفة البابليين بنظرية المثلث القائم فقد وجده الباحثون فى أحد الألواح الرياضية التى عثرت عليها هيئة الآثار والتراث نتيجة للتنقيبات التى أجرتها فى موقع «تل حرمل» الواقع بالقرب من مدينة بغداد [٢] .

---

(١) جورج سارتون ، مرجع سابق ، ص ١٠٦ ؛ رينيه تاتون ، نفس المرجع ، ص ٤٣ وما بعدها .

(٢) راجع فى ذلك المرجع التالى :

د. فوزى رشيد : الأصل العربى فى الرياضيات اليونانية ، أعمال ندوة التراث العلمى العربى للعلوم الأساسية، طرابلس ليبيا ، دبسمبر ١٩٩٠ .

فقد أوضحت ترجمة هذا اللوح أن أبعاد المثلث القائم الزاوية المرسوم فى أعلى اللوح هى ٤٥ ، ٦٠ ، ٧٥ ولو قسمنا كل بعد من هذه الأبعاد على ١٥ لحصلنا على النسبة المثالية ٣ ، ٤ ، ٥ التى قال بها فيثاغورس بعد ذلك . وتؤكد الدراسات التراثية أن هذه النسب قد استخدمت فى بناء برج بابل .

بالإضافة إلى ذلك ، أظهرت التنقيبات فى موقع «تل الضباعى» ، الذى يقع ضمن حدود المنطقة المعروفة باسم «بغداد الجديدة» القريبة من بغداد ، لوحا هندسيا آخر تحكى سطوره المسمارية خطوات إثبات أن مربع الوتر فى المثلث القائم الزاوية يساوى مجموع مربعى الضعلين الآخرين ، وهو نص النظرية المنسوبة إلى فيثاغورس [١] .

فقد جاء فى شرح المستطيل المرسوم على اللوح ، وفق التسميات البابلية ، ما ترجمته [٢] :

السطر ١٨ : خذ مربع الطول ب حـ (وهو أحد الضعلين القائمين فى المثلث ا ب حـ)

السطر ١٩ : فينتج واحد . احتفظ بالواحد فى يدك .

السطر ٢٠ : ثم خذ مربع العرض ا ب (وهو ثانى الضلعين القائمين فى المثلث ا ب حـ) .

السطر ٢١ : فينتج لديك $\frac{٩}{١٦}$ ، أضف مربع العرض ا ب إلى مربع الطول ب جـ (أى اجمع مربعى الضلعين القائمين) .

---

(١) نفس المرجع السابق والمصادر التى اعتمد عليها ، وخاصة بحوث الندوة القطرية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب ، جامعة بغداد ، مركز إحياء التراث العلمى العربى ، ١٤ ـ ١٦/٤/١٩٧٨ .

(٢) مجلة سومر ، المجلد الثامن عشر لعام ١٩٦٢ ، ص ص ١٥ ـ ٢٠ ، عن : د فوزى رشيد ، مرجع سابق .

السطر ٢٢ : فينتج $\frac{٩}{١٦}$ ١ (= مجموع مربعى الضعلين القائمين) . خذ الجذر التربيعى لهذا المجموع .

السطر ٢٣ : فينتج لديك $\frac{١}{٤}$ ١ وهو طول الوتر ا حـ (أى أن مربع الوتر فى المثلث القائم الزاوية يساوى مجموع مربعى الضعلين القائمين) .

ويدلنا هذا اللوح الهندسى الهام على أن الرياضيين البابليين لم يكونوا مهتمين فقط بمحاولة إيجاد صيغة جبرية للربط بين ضلعى المستطيل وقطره، ولكنهم كانوا أيضا مهتمين بالشكل الخاص للمثلثات القائمة الذى يحقق نفس الصيغة بطرق تطبيقية ونظرية مختلفة .

وزيادة فى تأكيد هذا المعنى الهام فى تأصيل أولية مناهج البحث والتفكير العلميين ، نشير إلى مضمون نص آخر تتجلى فيه دراسة نظرية خالصة حول الأعداد ، وهو ما يسعى بعض المؤرخين إلى إنكاره وطمس معالمه فى الفكر الرياضى لحضارات الشرق القديمة بوجه عام. وقد قام أوتو نيجيبور O. Neug-bauer بنشر هذا النص فى سنة ١٩٤٥ عن لوحة بليبتون Plimpton رقم ٣٢٢ التى تتضمن أربعة أعمدة من الأعداد التى إذا رمزنا لثلاثة منها بالرمز ا ، ب ، حـ فإنها تكون مرتبطة فيما بينها بالعلاقة ا^{٢} = ب^{٢} + حـ^{٢} ، وهى علاقة تعبر تماما عن نظرية المثلث القائم الزاوية ، ولكن من خلال مسائل عددية ترتكز على مبادىء نظرية ليست بالضرورة متعلقة بتقنيات المحاسبين . ذلك أن الجدول الذى تضمنته هذه اللوحة يجمع الكثير من الخصائص العامة للعد التى تساعد أيضا على حل مسائل محدودة بدون أي تعليق وفقا لطرق أصبحت فيما بعد تقليدية [١] .

٣ ـ فى عصر الحضارة الصينية القديمة :

عرف الصينيون بدايات هندسية هامة على طريق المنهج الرياضى السليم ،

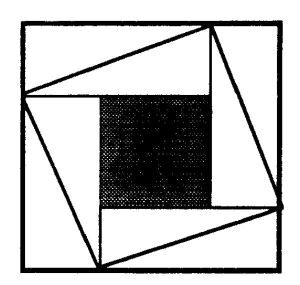
(١) رينيه تاتون ، مرجع سابق ص ١٠٩ .

ويعتبر كتاب «لى يى» Li Ye « إنعكاسات قياسات الدائرة على البحر » ، والذى يعود تأليفه إلى العام ١٢٤٨م ، من أفضل الوثائق الدالة على الفكر الهندسى القديم فى الحضارة الصينية ، حيث يتعامل مع رسم هندسى يمثل شبكة طرقات تحيط بالمدينة التى تظهر فى الرسم على صورة الدائرة. وتتخذ معظم المسائل المطروحة فى الكتاب شكل « سيناريو » لأشخاص يجتازون أقساماً من الطرقات ، ويشاهد أحدهم الآخر من طرف إلى آخر عبر المدينة . وللرسم طابع مميز تحتل الدائرة فيه موقعا خاصا بالنسبة لكل واحد من المثلثات . من ناحية أخرى ، يشكل مجموع أضلاع كل مثلث دالة فى مقاييس المثلث الكبير. كما يتعرض الرسم لمتعددات الحدود من خلال مسائل تنطلق من طول قطعتين من أجل تحديد قطر الدائرة[١] .

وفى كتاب «فن الحساب فى تسعة فصول» تم تخصيص الفصل التاسع لحالات الزوايا القائمة ، وهى مسائل ترتكز على استعمال نظرية المثلث القائم، وتؤدى إلى معادلات من الدرجة الثانية . وفى كتاب «كلاسيكيات حساب مزولة» لوحظ وجود رسم لمثلث قائم الزاوية أضلاعه بنسبة ٣ : ٤ : ٥ ، وأضاف أحد المفسرين الصينيين لهذا الكتاب رسما توضيحيا يشتمل على ثمانية مثلثات قائمة الزاوية تقع داخل مربع ضلعه يساوى مجموع ضلعى الزاوية القائمة فى

---

(١) من المسائل التى يوضحها الرسم المبين : يخرج جيا Jia من البوابة الغربية للمدينة (عند س) ويسير ٤٨٠ خطوة باتجاه الجنوب (المسافة ا) ثم يتوقف. أما يى Yi فينطلق من نقطة ما (ص) ويسير ٨٠ خطوة باتجاه الشرق (المسافة ب) فيرى جيا فى الجانب الآخر من المدينة . ويكون المطلوب معرفة قطر الدائرة ، وطريقة الحل التى يقدمها الكتاب تعطى الجواب ٢٤٠ خطوة . راجع كارلين شملا ، مرجع سابق .



المثلث ، وتقع خارج مربع آخر ضلعه هو الفرق بين ضلعى الزاوية القائمة ، وكلها حالات نظرية أصيلة لنظرية المثلث القائم الزاوية [١] .

---

(١) راجع : رينيه تاتون ، مرجع سابق ، ص ١٨٥ ثم ص ١٨٧ ، حيث أشير إلى مصنف حسابى صينى عالج قياس المسافات التى لا تدرك عن طريق المثلثات القائمة المتماثلة .

ثانياً : أولية مناهج العلوم الكونية

استكمالا للحديث عن أولية مناهج البحث العلمى ، بعد أن عرضنا لتأصيلها بالنسبة للعلوم الرياضية ، نرى ضرورة التطرق إلى بيان مدى توفر هذه المنهجية فى فكر الإنسان منذ بدأ يبحث ويجد فى البحث لمعرفة الظواهر الكونية التى يراها ويتعامل معها من أجل أن يفيد منها لخدمة أغراضه ومصالحه . فتاريخ العلوم الكونية وتقنياتها يدلنا على أن الإنسان لم يكن فى أى مرحلة من مراحل تاريخه بعيدا عما يمكن اعتباره ممارسة لعملية التفكير من أجل السيطرة على ظروف البيئة التى كان يعيش فيها . ولابد أن يعطينا هذا تصورا عن بدايات منهجية كانت تتكون بطريقة ما تدريجيا .

لننظر الآن سريعا فى طائفة من المشكلات التى تعامل معها الإنسان القديم واكتشف لها حلا عمليا ، أو قل اكتشافا أو اختراعا علميا كان بداية لسلسلة طويلة من الإكتشافات والاختراعات التى أصبحت بمرور الزمن علوما وتقنيات. فهو عندما اهتدى إلى إيقاد النار ، وجرب استعمالها فى أغراض شتى ، فكر فى تطويعها للإفادة منها فى التدفئة وطهو الطعام وإنارة الكهوف . وعندما زرع النباتات المختلفة استطاع بعد تجارب كثيرة أن يفرق بين نباتات للطعام ، وأخرى للعقاقير أو لغير ذلك ، كما تعلم أن يجمع الطعام ويدخره لنفسه وللحيوانات التى تمكن من استئناسها . وتعلم أن يجر الحجارة الكبيرة من مكان إلى مكان، ثم يتخذ منها أدوات يستخدمها فى القطع والشق والثقب وصناعة الأسلحة البدائية التى يدافع بها عن نفسه . إنه فى كل ذلك كان يمارس عملية التفكير بالفطرة التى فطره الله عليها ، واستطاع رويدا رويدا أن يرقى بتنمية معارفه العقلية وأفكاره وخبراته التجريبية ، وفطن إلى أهمية فهم وتفسير الظواهر التى تحدث من حوله ، بعد أن لاحظ تجانس العالم الذى يعيش فيه وتواتر هذه الظواهر أمام ناظريه . وما إن بدأ مسيرته الحضارية وشرع فى تطوير أسباب الحياة من حوله ، وأحس بحاجته الماسة إلى تدوين أفكاره ومعارفه خوفا عليها من

الضياع ، حتى بدأ معه التاريخ فى تسجيل إنجازاته ونجاحاته ، وانتقل معه عبر الزمان من مكان إلى مكان ، ومن أمة إلى أخرى ، وظهرت حضارات رائدة عند المصريين والسومريين والأكاديين والبابليين والأشوريين والفينيقيين والصينيين والهنود والإغريق والفرس والرومان ، إلى أن قامت فى العصور الوسطى حضارة عربية إسلامية زاهرة مهدت بعد ذلك لقيام النهضة الأوربية الحديثة والحضارة التقنية المعاصرة .

ولسوف نعنى فى هذا الجزء من الدراسة بتلمس بدايات الطريقة العلمية عند القدماء من خلال مأثوراتهم النظرية فى مجال العلوم الكونية التى يعتمد منهج البحث فيها على الملاحظة والتجربة والاستقراء وصولا إلى نتائج أو قواعد عامة تستمد صحتها من نجاح تجربتها على الواقع .

(ا) التقاويم الفلكية :

تقدم قصة اكتشاف القدماء للتقاويم المختلفة خير دليل على دور الملاحظة والتجربة والاستقراء فى فكر الإنسان وتحصيله للمعارف منذ أقدم العصور ، وسوف نعرض فيما يلى لسرد أهم فصول هذه القصة منذ بدايتها فى عصور الحضارات القديمة :

١ ـ فى عصر الحضارة المصرية القديمة :

يكاد يجمع المؤرخون على أن قدماء المصريين الذين يرجعون إلى عصور ما قبل الأسرات أدخلوا أول تقويم شمسى ثابت فى التاريخ سنة ٤٢٤١ ق . م ، ولا يقلل من أهمية هذه الحقيقة فى تأصيل المنهجية العلمية عند المصريين أنهم واءموا بين سنتين : إحداهما شمسية وطولها ٣٦٥ ١/٤ يوما تقريبا ، والأخرى مدنية وطولها ٣٦٥ يوما صحيحا . وكانوا يتركون الأرباع حتى يجتمع منها أيام سنة تامة ، وذلك فى ألف وأربعمائة وستين سنة ـ كما حسبها البيرونى ـ ثم يكبسونها ، ويتفق التقويمان حينئذ فى أول السنة [١] . وقد أقام المحدثون

---

(١) أبو الريحان البيرونى، كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية، ألفه فى أواخر القرن الرابع للهجرة =

الحجة الدامغة على ذلك بالربط بين بداية فيضان النيل وبين عيد طلوع الشعرى اليمانية Sirius فى وقت طلوع الشمس . ولا شك أن المصريين الأولين قد توصلوا إلى هذا الربط أيضا بعد أن رصدوا هذا النجم طويلا . وقبل ذلك حاول المصريون حساب الزمن بواسطة القمر ، ولكنهم اكتشفوا أن هذا سيؤدى إلى تغيير مواعيد مواسمهم الدينية عاما بعد عام ، فانتقلوا عن هذه الطريقة إلى تقويم شمسى لما أدركوا أن فيضان النيل مرتبط بالشمس (أى الفصول) . ولو كان المصريون فى كل سنة قد علقوا بداية سنتهم المدنية على ملاحظة بزوغ الشعرى اليمانية لكانت لديهم سنة مدنية صحيحة متفقة مع تقسيمهم الفصلى[1] .

وحرصا من المصرى القديم على أداء أرصاده وتجاربه وقياساته بأقصى دقة ممكنة لجأ إلى صناعة بعض الأدوات الفلكية مثل المزولة وآلة الرصد البندولية والساعة المائية وغيرها ، وجمع نتائجه فى جداول فلكية مرتبة تبين ظهور النجوم وعبورها خط الزوال . ومن هذه الأدوات بقايا لا تزال محفوظة بمتحفى القاهرة وبرلين .

لقد حقق المصريون القدماء بوضعهم هذا التقويم الثابت ما يتجاوز مجرد الخبرات العملية والملاحظات التجريبية إلى دور التعليل والربط بين الأسباب والمسببات فى إطار نظرى يستوعب حرصهم على تحصيل المعرفة الدقيقة والإفادة منها فى شئون حياتهم . لقد وضعوا أيديهم ، ووضعوا البشرية معهم ، على

=الموافق مطلع القرن الحادى عشر للميلاد . راجع بعض المختارات من هذا الكتاب فى : تاريخ العلوم عند العرب، عمر فروخ ، دار العلم للملايين ، بيروت ١٩٧٧ م .

(١) راجع الدراسات التفصيلية حول هذا التقويم وتصحيح «كارل شوك» Carl Schock لدورة الشعرى اليمانية فى :

- و . ج . دى بورج ، تراث العالم القديم ، الترجمة العربية ، دار الكرنك القاهرة ١٩٦٥ .
- جورج سارتون ، مرجع سابق ، ص ص ٨٥ ـ ٩٠ .
- رينيه تاتون ، مرجع سابق ، ص ص ٤٧ ـ ٥٧ .

أولى خطوات المنهج العلمى التجريبى الاستقرائى ، وتوصلوا إلى درجة أرقى فى التفكير يرجع فيها الفكر على نفسه لمعرفة عوامل الخطأ ومصادر الصواب، ولتأكيد عوامل الصواب وتقعيدها ، واستبعاد أسباب الخطأ بعد معرفة كيفية تصويبها .

وليس من المنهجية فى شيء أن يطلب من الباحث فى نشأة العلم ما يطلب منه خلال مرحلة متقدمة من مراحل تطوره وازدهاره ، كما لا يصح أن يطلب منه فى فجر العلم من كثرة الصواب فى مقابل الخطأ ما يطلب منه بعد تقدم العلم واتضاح طرقه ، وكثرة رصيده من النتائج والمسائل . لكن رغم هذا ، كانت عناية المصرى القديم بدراسة حركة الشمس الظاهرية وسط النجوم الثابتة منذ أقدم عصور التاريخ ، واستنباط طول السنة النجمية بدقة كافية ، وابتكار سنة مدنية تجنب تقويمهم وأعيادهم أهواء الملوك والحكام ، كانت كلها أعمالا علمية موضوعًا ومنهجًا . وإذا لم يكن مثل هذا عملا علميا على أرقى درجات البحث العلمى فى مثل هذا التاريخ القديم من عمر البشرية ، فليس بإمكاننا إطلاق البحث العلمى والطريقة العلمية على أى عمل آخر [(١)] .

٢ ـ فى عصر حضارة ما بين النهرين :

امتدح الإغريق أنفسُهم حضارة بلاد ما بين النهرين ، وأسندوا إلى شعوبها

---

(١) د. عبد الفتاح عبد الله بركة ، فى نشأة العلم ، حولية الشريعة قطر ، رقم ٣ .
وهنا يستشهد الباحث على منهجية العلم القديم بعبقرية المصريين فى بناء الأهرام فى القرن ٢٦ ق .م ، وكيف أن الأهرام الكبرى قد أقيمت عند خط عرض ٣٠ شمالا ، وأن أضلاع قواعدها تنطبق على الجهات الرئيسية الأربع ، وأن ممراتها المائلة تنطبق على المستوى الزوالى، وأن الممرات الداخلية كانت تستعمل كآلات زوالية لرصد الأجرام السماوية قبل غلق الأهرام ، وأن ضوء الشعرى اليمانية كان عموديا على الوجه الجنوبى للهرم الأكبر عام ٢٣٠٠ ق . م ، وغير ذلك من الحقائق التى تبهر الإنسان المعاصر بإحدى عجائب الدنيا . فهل يعقل أن يتم مثل هذا العمل بناء على مجرد خبرات عملية أو دوافع دينية دون أن يكون هناك أساس من أفكار ونظريات ذات صبغة علمية كاملة ؟!

الأولى سبقهم إلى تحصيل معرفة فلكية واسعة ، ربما تعود بداياتها إلى الألف السادس قبل الميلاد حسب استنتاجات بعض المؤرخين [١] . وقد أظهر فحص اللوحات الفلكية أن علم الفلك الآشورى ـ البابلى كان علما رصديا مدهشا ، بالإضافة إلى كونه علما نظريا لعبت فيه الرياضيات دورا كبيرا . فقد كشف كل من نيجيبور Neugebauer و«ثورو دانجان» Thureau- Dangin منذ زمن حديث عن دور البابليين فى إقامة الأسس الرياضية التى لا يمكن أن يقوم فلك علمى بدونها ، وفى بدء سلسلة طويلة من الأرصاد التى لولاها لاستحال تحقيق القواعد العامة الحديثة ، وفى استحداث أجهزة وأدوات ، مثل اختراع أشكال بسيطة من المراقب النجمية والساعات المائية والمزولة الشمسية ، ساعدتهم على إجراءات الرصد والقياس [٢]. وتلك لعمرى كلها تمثل أهم أدوات وعناصر منهج البحث العلمى فى العلوم الفلكية كما نعرفه اليوم.

ويكفى أن نتلمس بدايات هذه المنهجية العلمية فيما برع فيه الفلكيون البابليون من وضع قواعد عامة للتقويم . فهم ، وإن كانوا أيضا منجمين ، لم يبتعدوا عن ما توصلوا إليه بالرصد المباشر ، وكانت اهتماماتهم محكومة بمدى قدرتهم على تحقيق الربط المنهجى بين التقويم القمرى وحركة الشمس ، ومع هذا فإنهم استندوا فى تقويمهم استنادا أساسيا إلى القمر ، وجعلوا الشهور القمرية ذات ٢٩ يوما وذات ٣٠ يوما بشىء من التعاقب تقريبا . ولكى يتم التوافق بين التقويم القمرى والتقويم الشمسى ، كانوا يضيفون شهرًا ثالث عشر بصورة دورية مثلما يضاف فى التقويم الميلادى الحديث يوم واحد كل أربع سنوات . ولابد أنهم استخدموا ذلك منذ عهد قديم ، إذ يتضح من زمن دولة

(١) راجع فى ذلك رينيه تاتون ، مرجع سابق ، ص ١٢٠ وما بعدها .

(٢) جورج سارتون ، مرجع سابق ص ١٧٣ وما بعدها .

أور الثالثة (٢٢٩٤ ـ ٢١٨٧ ، ق . م) أن تلك الإضافة حدثت كل ثمانى سنوات ، بدليل ما أمر به حمورابى فى أحد رسائله إلى جميع ولاته بإضافة ذلك الشهر [١].

ولا بأس من أن نسوق مثالا يوضح مدى المنهجية العلمية فى الفكر الفلكى البابلى عندما يأخذ الراصدون بالمظهر التسلسلى لمعطيات التجربة . فقد ثبت هذا من خلال دراسة فاحصة لجدول وجد فى مكتبة« أشور بانيبال» Assourbanipal يصف منازل القمر وخصائص تناميه . إن صحن القمر مقسم فى هذا الجدول إلى ٢٤٠ قسما ، وعدد هذه الأقسام المنيرة يتزايد من صفر إلى ٢٤٠ خلال ١٥ يوما . ويدل النص على منهجية أصيلة عند واضعه لتحديد خصائص هذا التنامى، حيث لا يكتفى الراصد ، وهو يدون كل مساء ملاحظاته، بأن يحدد تجريبيا الإضاءة اليومية وتغيرها المتزايد ، بل يضع سلسلة من الأعداد المتجاورة إلى جانب الأعداد التى تقدمها له الملاحظة المباشرة ، ولكنها مأخوذة عن طريقة حسابية خالصة . ويحاول أن يعطى للظاهرة المدروسة قانونا خطيا يوحى به افتراضه العقلى إلى جانب ما تدله عليه الأرصاد والتجربة [٢] . وهذه تبدو فى رأينا محاولات أولية لصياغات استقرائية تعميمية أشبه بأسلوب الفيزيائى المعاصر الذى يحاول ، من خلال قراءات تجريبية موزعة بالتساوى فوق خط مستقيم على ورقة للرسم البيانى ، أن يستنبط صيغة لقانون خطى يصف سلوك الظاهرة التى قام ببحثها .

وإذا كان هناك من بين المؤرخين من يسعى إلى طمس مظاهر هذه

---

(١) دورة الثمانى سنوات هى المدة التى يضاف خلالها ثلاثة أشهر كل منها ٣٠ يوما لجعل السنة القمرية منسجمة ومعادلة للسنة الشمسية . انظر المرجع السابق .

(٢) رينية تاتون ، مرجع سابق ، ص ١٢٢ .

المنهجية عند البابليين بحجة أن نشاطاتهم الفلكية كانت محكومة بأغراض التنجيم فقط ، فإن هذا مردود عليه من واقع الأمثلة التراثية التى ينص أحدها على مايأتى [١] .

« لقد بحثنا عن آذار (مارس) مرتين أو ثلاث مرات ولم نعثر عليه . وإذا سألنى الملك سيدى : هل هذا الاختفاء ينبىء بشىء ؟ أجيبه : كلا ، لقد دخل مارس فى برج « ألول » (Allol) ، وهذا لا يتضمن أية نبوءة » . فالراصد هنا لا يهدف إلى أى تنبؤ ، ولا يسعى إلى منفعة بالدرجة الأولى ، ولكنه يمارس عمله الفلكى مستهدفا الرصد الخالص قبل أى شىء آخر . وأيا ما كان الغرض من هذه الأرصاد المبكرة فإن أحدا لا يستطيع أن يسلبها صفتها العلمية، ولقد أفاد منها فى حقبة متأخرة علماء الفلك الكلدانيون والهنود والإغريق وغيرهم .

٣ ـ فى عصر الحضارة الصينية القديمة :

اهتم الصينيون القدماء أيضا بدراسة الكون ورصد ظواهره المختلفة ، فقد دلت تدويناتهم الأولى على العظام أنهم لاحظوا كسوف القمر فى السنة ١٣٦١ق. م وخسوف الشمس فى السنة ١٢١٦ ق . م ، ولفتوا الأنظار إلى كواكب ونجوم جديدة براقة ، فى بيان إحصائي دقيق يرجع تاريخه إلى أيام الممالك المتحاربة فى القرن الحادى عشر قبل الميلاد ، ويضم ١٤٦٤ نجمة ضمن ٢٨٤ مجموعة ، ووصفوا خصائص كل مجموعة وصفا دقيقا يعطى عدد النجوم الموجودة فيها وأسماء المجموعات المجاورة ، وتتبعوا مواقع النجوم فى ساعة معينة عند مرورها بخط الزوال على مدار السنة .

وبالنسبة للتقويم الذى نظمه الصينيون ، تشير النصوص الأولى إلى أن السنة كانت فى البدء مقسمة إلى ٣٦٦ يوما ولكنها قسمت بعد ذلك ٣٦٥

---

(١) نفس المرجع السابق .

يوما وربع اليوم ، مما يوضح أن تراكم الأرصاد التى قاموا بها لفترات طويلة من الزمان ساعدتهم على حساب قيمة أدق للسنة النجمية . وجمع الصينيون أيضا بين التقويم النجمى والتقويم القمرى ، وكانت سنتهم المدنية تبدأ فى الشتاء وتحسب ١٢ و ١٣ دورة قمرية . ولم تكن الأهلة ذات أسماء شهرية ، بل كانت تعدّ فقط بالإرقام .

وعرف الصينيون القدامى الدورات التى فى نهايتها يعود القمر والشمس إلى نفس مواقعهما النسبية ، مثل دورة التسع عشرة سنة ، وتسمى «تشانغ» Tchang ، ودورة ال ٧٦ سنة وتسمى «بو» Pou ، إلى آخره . وكانوا يستعينون فى إجراء أرصادهم وقياساتهم ببعض الأدوات مثل المزولة الشمسية التى تدلهم على وقت الظهر ، والساعة المائية التى كانت تسمح بتقسيم الزمن الذى ينقضى بين ظهرين متتالين إلى ١٢ ساعة متساوية .

وتعزى إلى الصينيين واحدة من أقدم النظريات الكوزمولوجية (الكونية) ، وفيها تبدو قبة السماء بالنسبة للنجوم الثابتة كأنها غطاء نصف دائرى يدور فوق أرض مربعة ، والشمس والقمر يتنقلان فيها على خطين متعاكسين . وفى حقبة متأخرة نسبيا ظهرت نظرية السماء الكروية المدورة التى تعزى إلى «لوهيا هونغ» Lo - Hia Hong ، وتقضى باعتبار الكون أشبه ببيضة مدورة ، الأرض صفارها والقبة السماوية قشرتها ، ولا أحد يعرف ماذا وراء قبة السماء حيث لا يوجد أى معلم ولا توجد أى حدود [١] .

(ب) النظرية الفيزيائية للمادة :

يكاد يجمع المؤرخون للعلم القديم على أن هناك سبقا تجريبيا حققته التقنيات الرائدة فى مصر وبابل والصين وغيرها ، لكنهم يختلفون بشأن وجود نظرية ما للمادة الكونية وحالاتها فى فكر التقنيين آنذاك . ومن يتفحص آثار

---

(١) رينيه تاتون ، مرجع سابق ، ص ص ١٨٨ ـ ١٩٠ .

القدماء سوف لا يجد صعوبة فى اكتشاف أسس منهجية لإنجازاتهم التقنية ، بالإضافة إلى بدايات تصورية لجوهر المادة الكونية وتفاعلاتها . وسوف نوضح فيما يلى ما يدعم وجهة نظرنا هذه من واقع المأثورات التى خلفتها بعض الحضارات القديمة :

١ ـ فى عصر الحضارة المصرية القديمة :

فى نحو عام ٥٠٠٠ ق . م وقع المصريون على معدن النحاس واستخدموه فى وجوه كثيرة ، ثم اكتشفوا عددا كبيرا من المعادن وتعلموا مزج النحاس بالقصدير للحصول على النحاس الأصفر نحو عام ٣٠٠٠ ق.م، وقد أثبتت التحاليل الكيميائية الحديثة أن عددا من الأدوات المصرية القديمة المصنوعة من النحاس الأصفر تحتوى على نسب من القصدير تبلغ من ٣٪ إلى ١٤٪ ، كما وجدوا فى بعضها مقادير يسيرة من الحديد والنيكل والكوبالت ، التى ربما تكون قد دخلت فى صنع النحاس الأصفر عرضا . ويعتبر المعدّنون والمؤرخون أن هذه الخطوة التقنية الحضارية الهامة لا تقل فى أهميتها عن اكتشاف النحاس نفسه[(١)] .

ولعل الطريقة التى لا تزال معروفة فى طلاء الأوانى النحاسية بالقصدير لمنع الصدأ كانت أيضا صناعة قديمة جدا عند المصريين [(٢)] .كما تدل دراسة الآثار والبرديات على أن المصريين القدماء مهروا فى فنون أخرى عديدة شملت العمارة والتحنيط وصناعة الحلى والزجاج الملون والتطعيم بالصدف والعاج ، وكانوا أول من دبغ الجلود ونسج الملابس الكتانية بمهارة فائقة[(٣)]. وهم فى كل هذه الصناعات توصلوا إلى مستوى عال من تحسس الدقة وعشق الأجود فى كل ما يصنعون . وهذا الوضع لا يأتى بطبيعة الحال إلا من حالة فكرية

---

(١) جورج سارتون ، مرجع سابق ، ص ١١٠ .

(٢) عمر فروخ ، مرجع سابق ، ص ٦٥ .

(٣) د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية،مرجع سابق ، ص ٦ .

متقدمة تتفق تماما مع مجمل حضارتهم التى لا تزال محل إعجاب العالم حتى عصرنا هذا . وربما يقال أن هذه الحالة الفكرية ليست هى المنهج العلمى الذى نعرفه الآن ، لكنهـا بلا شك تمثل مرحلة هامة من مراحل الفكر التجريبى الاستقرائى فى الوصول إلى الأفضل دائما ، مما جعلهم يتفوقون على كثير من الحضارات المعاصرة لهم ، أو الأكثر جدة منهم .

٢ ـ فى عصر الحضارة الهندية :

إن الدور الذى أدته الحضارة الهندية العريقة فى إثراء الفكر البشرى لا يقل أهمية عن دور باقى حضارات العالم القديم ، فقد أحرز العلماء الهنود نجاحات ملموسة فى الرياضيات والعلوم الطبيعية وتطبيقاتها فى الطب والصناعة ، كما برعوا فى الصباغة والدباغة وصناعة الصابون والزجاج والأسمنت وغيرها . لكنهم يتميزون بسبقهم إلى القول بنظرية تجريدية عن فيزياء العالم المادى . فمنذ نحو عام ١٥٠٠ ق.م قالوا بأن الوجود مؤلف من عناصر خمسة هى التراب والماء والنار والهواء وأكاسا (أى الأثير) . وبطبيعة الحال ليست هذه العناصر هى المواد التى نعرفها اليوم بهذه الأسماء ، بل هى مثالات عامة لأصناف الأجسام الموجودة فى عالمنا ، فالتراب يمثل جميع الأجسام الصلبة ، والماء يمثل جميع السوائل ، والهواء يمثل جميع الغازات ، وأما أكاسا (الأثير) فليس جسما ماديا ، ولكنه امتداد مكانى هادىء يتيح للعناصر الأربعة أن تتحرك وتتشكل منها الأجسام فيه[1] .

وكان للهنود فى مطلع القرن السادس قبل الميلاد كلام فى الذرات ، ولكن هذا الكلام يقع فى الزمن الذى وضع فيه الإغريق نظريتهم الذرية . ثم إن الكلام فى الذرة عند الهنود كثير الغموض ، حيث أنهم لا يفرقون تفريقا واضحا بين ما يسمونه ذرات وبين ما يسمونه عناصر خمسة .

---

(١) عمر فروخ ، مرجع سابق ، ص ٦٧ .

٣ ـ فى عصر الحضارة الصينية :

يذكر التاريخ للصينين القدماء أنهم صنعوا حضارتهم بأنفسهم ، وربما لم يقتبسوا عن غيرهم إلا القليل ، حتى أنهم تمسكوا بمعتقداتهم وفلسفتهم الخاصة . وهم فى مجال العلوم الكونية وتطبيقاتها أعطوا العالم فن الطباعة والورق والحبر والعملة الورقية والبارود والبوصلة وآلة تسجيل الزلازل ، كما أنهم تفوقوا فى فنون أخرى مثل الطلاء وحفر الخشب ونقش العاج وصناعة الحلى والتحف الفنية وغيرها . وفى نحو عام ١٢٠٠ ق.م تكلم الصينيون أيضا فى العناصر الخمسة التى يقوم عليها توازن الكون والمجتمع ، فهى فى نظريتهم مرتبطة بالأماكن الخمسة (الجهات الأربع والمركز) وبالألوان الخمسة (أخضر ، أزرق ، أحمر ، أصفر ، أبيض)، وبالطعوم الخمسة (الحريف والمر والحلو والمالح والقابض) ، وبالأصوات الموسيقية الخمسة (نوتة السلم الموسيقى الخماسى) ، وبالطبقات الخمسة من الحيوانات .. إلى آخره .

■ **ملاحظات :**

(١) يتضح من التحليل الذى أوردناه لبعض نظريات العلم القديم أن منهجية التفكير موجودة عند الإنسان منذ القدم ، ليس فقط باعتبارها حاجة فطرية دعته إلى البحث وراء ما يسد به حاجته ويكفى ضرورته ، ولكن أيضا باعتبارها حاجة عقلية ينظم بها حياته ويرقيها ويحقق من خلالها فهما أفضل لطبيعة الأشياء والظواهر التى يتعامل معها . إن العلم القديم كان جزءا من الممارسات العملية والفكرية فى المجتمعات القديمة التى نشأ فيها ، ولعل هذا كان أهم أسباب نموه وارتقائه ، على عكس ما يتصور بعض المؤرخين .

(٢) بصرف النظر عن درجة «الصواب» أو «الخطأ» أو مبلغ الدقة فيما توصل إليه القدماء من نتائج ومعلومات ، فإن هذا لا يجب أن يكون المعيار

الوحيد للحكم على نضج المنهجية العلمية واتساقها ، أو يكون سبباً لإنكار قدرتهم على التجريد ، وممارستهم للاستقراء والاستنباط ، ووصولا إلى قواعد عامة من مسائل جزئية . بل إنه ـ على العكس ـ يجب أن يعطينا تصورا عن بدايات منهجية كانت تتكون تدريجيا وتتطور بتطور العلم نفسه .

لنأخذ ، على سبيل المثال ، فكرة العناصر الخمسة التى قال بها الصينيون والهنود ، ثم بنى الإغريق على أساسها نظرية العناصر الأربعة وتحول العناصر الخسيسة إلى نفيسة . هل هذه النظرية خاطئة تماما ؟ ألم تبرأ ساحتها ، من حيث الفكرة على الأقل ، باكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعى فى أوائل القرن العشرين ؟! . إن معيار «الصواب» و «الخطأ» فى العلم يجب ألا يؤخذ على إطلاقه عند التأصيل لنظريات العلم ومناهجه ، فأكثر ما توصل إليه الإغريق أو الرومان لم يصب ، فى أحسن الأحوال ، غاية الصواب والدقة.

(٣) لم يعد مقبولا فى عصرنا أكثر من أى وقت مضى أن يصرّ بعض الذين يؤرخون للعلم من منطلقات تعصبية على طمس حقائق التاريخ العلمى لاحتكار شرف الإنسانية فى نشأة العلم ومناهجه لجنس دون بقية الأجناس . فما دام الإنسان فى كل زمان ومكان هو الكائن المفكر الباحث عن العلم والمعرفة ، فمن الطبيعى أن يسفر هذا الفكر الإنسانى عن ظهور معارف علمية مختلفة أو متماثلة فى موطنين أو أكثر بدلا من موطن بعينه ، وأن ينشأ المنهج العلمى لدى جنسين أو أكثر بدلا من جنس واحد بذاته ، وقد ظهر حديثا من بين مؤرخى العلم الغربيين أنفسهم من يؤكد بالأدلة والبراهين حقيقة التواصل العلمى بين البشر منذ أقدم العصور بانتقال الخبرات والتجارب والمعرفة عبر الأجيال والقرون . ولم يستطع البعض أن يفسر مثلا وجود الطرق الرياضية التى تضمنتها برديات المصريين وألواح البابليين فى كتب إقليدس إلا بافتراض أن هذه الطرق الرياضية قد نشأت أصلا فى الفكر الرياضى القديم ، وانتقلت إلى

الإغريق خلال فترة ما قبل إقليدس [١] ، وقد قويت تلك النظرة فى السنوات الأخيرة ، خاصة نتيجة أبحاث «أونجورو» S.Unguru الذى انتهى إلى أن مثل هذا التماثل بين رياضيات القدماء وبعض رياضيات الإغريق يعتبر من إشكاليات الأمور التى توضع أو تحدث فى غير زمانها الصحيح ، وينطوى على مفارقة تاريخية فاضحة Flagrant anachronism [٢].

(٤) من ناحية أخرى ، يحتال أنصار «العبقرية الآرية» وقصر التفوق على كل ما هو غربى باللجوء إلى مدخل جديد فى استحداث أفكار تعصبية . فقد حاول «فان ديرواردين» Van Der Waerden أن يربط الرياضيات عند الإغريق بالمأثورات الافتراضية Hypothetical Tradition فيما قبل التاريخ . ومن وجهة نظره يعزى التشابه الحادث بين الرياضيات فى مصر وفى بابل والصين وعند الهنود والإغريق وغيرهم إلى وجود مصدر أقدم أسماه الرياضيات الأولية Proto - Mathematics ، وزعم أنها كانت سائدة عند القبائل الآرية فى وسط أوربا فى الألف الرابعة أو الثالثة قبل الميلاد [٣] .

ولعل هذا يكون من بين الدوافع التى تحفزنا ـ أو تشجع غيرنا ـ على استكمال هذه الدراسة عن أولية مناهج البحث العلمى بدراسات أوفى وأشمل لوضع بدايات المنهج العلمى فى إطارها السليم من التأصيل ، بالرجوع إلى أساس صحيح من الوحى الإلهى عن طريق النبوّات الأولى ، وفى ضوء

---

(١) راجع فى ذلك :

- Wilbur R . Knorr , " New Readings in Greek Mathematics , Isis , Impact of Science on Society , Unesco , No 159 (1995) .

(٢) - S .Unguru , A History of Ancient Mathematics , Isis , 70 (1979) .

(٣) - B. L . Van der Waerden , Geometry and Algebra in Ancient Civilizations , Berlin / Heidelberg / New York / Tokyo , 1983

وله مقالتان عن الرياضيات فى فترة ما قبل البابليين " On Pre - Babylonian Nahenatics" فى :
Archive for History of Exact Sciences (1980) , 1 - 26, 27-46 .

النصوص المقدسة من القرآن الكريم والسنة النبوية المطهرة ، سواء فيما يتعلق بعالم الغيب أو عالم الشهادة . عندئذ فقط سوف يظهر أن أولية المنهج العلمى ونشأة العلم كانت منذ خلق آدم عليه السلام . وسوف تبقى المنهجية ، كما كانت وحتى يرث الله الأرض ومن عليها ، خاصية أساسية من خصائص الفكر الإنسانى ونشاطاته .

☆ ☆ ☆



(٤)

نحو صياغة إسلامية
لنظريـة العلـم والتقنيـة

■ كلمة « العلم» التى نعنيها فى هذه الدراسة تطبق مجازا على ما يجب أن يسمى « بالمعرفة العلمية » ، ويقصد منها فى معناها العام أنها لفظ كلى لا يدل على علم محدد بالذات ، بقدر ما يعنى عدة خصائص أو صفات مشتركة فى كل نشاط عقلى إنسانى حين ينصرف بشكل منظم إلى محاولة تفسير موضوعات معينة ، تماما كما تعنى كلمة « إنسان » عدة خصائص أو صفات تنطبق على بنى الإنسان [١] . ومن الطبيعى أن ينصب اهتمامنا فى الأساس على تلك العلوم الطبيعية والرياضية التى تتناول الظواهر الجزئية فى الطبيعة الحية والجامدة ، وتدرسها بمناهج علمية لتضع لها قوانين تفسرها تفسيرا علميا أو منطقيا . وتعتبر الفيزياء المعاصرة بفروعها المختلفة أعلى مراحل تطور العلم ، من حيث المنهج والنظرية على حد سواء ، ومن ثم يعول عليها كثيرا فى استخلاص الأمثلة والدلائل عند الحديث عن النموذج المثالى للعلم الطبيعى.

أما الدراسات الإنسانية أو الاجتماعية التى تتناول أحوال الإنسان منفردا أو مجتمعا بغيره ، فإنها عادة لا تندرج تحت العلوم الاستقرائية والاستنباطية إلا إذا استخدمت نفس مناهجها العلمية . لذلك نزعت بعض العلوم الإنسانية ـ كعلم النفس وعلم الاجتماع ـ إلى محاكاة العلوم الطبيعية باصطناع مناهج تجريبية واستخدام أدوات وأجهزة للبحث فيه . ويرد البعض هذا الاتجاه إلى الارتقاء بالعلوم الإنسانية ليصبح لها من النفع فى المجال العلمى وخدمة البشرية ما للعلوم

---

(١) د. عزمى إسلام ، مقدمة لفلسفة العلوم الفيزيائية والرياضية، القاهرة ، ص ٨ ،١٣ ، .

الطبيعية والرياضية من سيادة وسيطرة على ظواهر الطبيعة التى تم اكتشافها ، وذلك انطلاقا من الاعتقاد بأهمية المنهج التجريبى فى تقدم المعرفة العلمية (١).

وكلمة « التقنية » التى نقصدها هنا يراد بها ـ بحكم الجزئين المكونين لكملة « تكنولوجيا » Technology ـ ذلك العلم التطبيقى الصناعى الذى يتم تحصيله بواسطة الأجهزة العلمية ، وهى تدل فى الأصل على مختلف طرائق المعالجة العلمية فى الفنون عموما ، وفى البحث العلمى على وجه الخصوص . وقد شاع استخدامها حديثا لتجسد عملية تحويل القوانين والاكتشافات العلمية التى تحكم العالم الطبيعى والاجتماعى إلى منجزات واقعية يسخرها الإنسان لخدمة أغراضه ومصالحه (٢). ومع دخول التقنية كواقع معاش فى حياتنا المعاصرة ، وكمصطلح أساسى يتكرر على كل لسان ، أصبح من الضرورى لأى باحث مدقق ألا يغفل عن طبيعة العلاقة الوثيقة المتبادلة بين أى من العلوم الأساسية ومنتجاتها التطبيقية واستخداماتها العملية ، وذلك لأن التقنية الحديثة قد قدمت لمجالات البحث العلمى من الأدوات والأجهزة ذات الكفاءة العالية ما أتاح الفرصة للحصول على بيانات ونتائج فائقة الدقة ، وساعد على كشف وقائع ونظريات جديدة فى مختلف مجالات النشاط الإنسانى . وكل هذا من شأنه أن يؤدى فى النهاية إلى نقطة حرجة يصعب عندها تفسير المعطيات العلمية الجديدة باستخدام المفاهيم والنظريات القديمة .

---

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .

(٢) د. عبد الصبور شاهين ، العربية لغة العلوم والتقنية ، ص ٣١٧ ، ط ٢ دار الاعتصام ، القاهرة ١٩٨٦. وهنا تجدر الإشارة إلى أننا فى تقديم تعريف للعلم والتقنية قد لجأنا إلى منهج الغزالى على أساس أن التعريف يجب أن يكون دالا على الماهية وإن كان ذلك على حساب التعريف اللفظى للمصطلح (انظر: د. عبد الله حسن رزق ، نظرية المعرفة عند الغزالى ، مجلة المسلم المعاصر ، العدد ٤٨ ، ص ٢٧ ، ١٩٨٧) . انظر أيضا مؤلفنا « فى فقه العلم والحضارة » ، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية ، القاهرة ، ١٩٩٧ م .

ويتوقع المحللون لنتائج الأبحاث الجارية خلال العقدين الأخيرين ، وخاصة فى مجال الفيزياء والفلك والرياضيات ، أننا على موعد مع ثورة علمية هائلة يتهاوى تحت معاولها أساس الكثير من النظريات والمذاهب الوضعية السائدة حاليا ، ويطرأ بسببها تحول كبير على وعى الإنسان وتصوره لنفسه وللعالم [١] .

من هنا تظهر أهمية الدعوة إلى صياغة نظرية عامة للعلم والتقنية فى إطار من التصور الإسلامى السليم ، لكى تواكب حركة الصحوة الإسلامية المعاصرة، وتكون إحدى مقوماتها الأساسية ، انطلاقا من حقيقة أن المنهج العلمى الإسلامى سيكون هو الأقدر على تهيئة الإنسان لكل ما يمكن أن تسفر عنه الثورة العلمية والتقنية المرتقبة فى المستقبل القريب أو البعيد .

ولا شك أن موضوعات هذه القضية كثيرة ومتشعبة ، وتحتاج إلى جهود المخلصين من ذوى التخصصات المختلفة لإجراء دراسات تفصيلية متأنية وفق منهج علمى تحليلى مقارن . وسوف نعرض فى هذه الدراسة بشىء من التفصيل لما نراه مدخلا علميا أساسيا لهذه القضية ، وذلك على النحو التالى :

(ا) تحليل طبيعة العلاقة بين ثلاثية العلم والفلسفة والدين .

(ب) إيضاح أهمية أن تكون هناك نظرية للعلم من خلال تصحيح المفهوم الشائع لدى كثير من فلاسفة العلم حول هذه النظرية والتحليل التاريخى لنشأتها ومراحل تطورها .

(حـ) توصيف الواقع العلمى والتقنى المعاصر بإلقاء بعض الضوء على أهم مجالات البحث العلمى التى تنبىء بميلاد نظريات علمية جديدة على أنقاض النظريات والمفاهيم السائدة .

(د) محاولة تحديد ملامح الثورة العلمية والتقنية المرتقبة وأثرها المباشر على الإنسان .

---

(١) مصطفى طيبة ، الثورة العلمية والتكنولوجية والعالم العربى ، دار المستقبل العربى ، القاهرة ١٩٨٣ .

(هـ) تقديم تصور عام عن أهم الخصائص المميزة لنظرية إسلامية فى المعرفة العلمية والتقنية تسهم فى بناء نموذج عصرى ، أو نماذج معاصرة ، للحياة وللتنمية والتقدم فى إطار الفكر الإسلامى ، وطبقا لمبادىء الإسلام .

(١) طبيعة العلاقة بين ثلاثية العلم والفلسفة والدين .

يحدثنا القرآن الكريم بأن العلم قرين الإنسان منذ خلقه الله تعالى ونفخ فيه من روحه ، وأن الله سبحانه وتعالى قد امتن على العباد بنعمة الخلق والإيجاد ، وامتن عليهم بتكريم آدم عليه السلام وتعظيم شأنه ، وشرفه على الملائكة بما اختصه من علم أسماء كل شيء دونهم ، ولا شك أن الإحسان إلى الأصل إحسان إلى الفرع ، والنعمة على الآباء نعمة على الأبناء . قال تعالى فى كتابه الكريم : ﴿ **وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لا تَعْلَمُونَ (٣٠) وَعَلَّمَ آدَمَ الأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلاءِ إِن كُنتُمْ صَادِقِينَ (٣١) قَالُوا سُبْحَانَكَ لا عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ (٣٢) قَالَ يَا آدَمُ أَنبِئْهُم بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَنبَأَهُم بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُل لَّكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ غَيْبَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنتُمْ تَكْتُمُونَ** ﴾ [سورة البقرة : ٣٠ ـ ٣٣]

وقد جاء فى التفسير أن الله تعالى علم آدم الأشياء كلها : ذواتها وصفاتها وأفعالها . والحاصل أن الله تعالى أظهر فضل آدم للملائكة بتعليمه ما لم تعلمه الملائكة ، وخصه بالمعرفة التامة دونهم [١] .

والإنســـان يولد فى هذه الأرض لا علم له بشيء من هذا الكون على الاطلاق ، فيدعوه الإسلام إلى العلم ، ويحثه على اكتساب المعرفة والاستفادة

(١) مختصر تفسير ابن كثير ، ج ١ ، ص ٤٩ ـ ٥٢ .
صفوة التفاسير ، ج ١ ، ص ٣٤ ، ط ١ (١٩٨١) .

من تطبيقاتها وتقنياتها ، وسائله فى ذلك نعمة الحس ونعمة العقل ، وقبلهما توفيق الله وهـدايته . قال تعالى : ﴿ وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالأَبْصَارَ وَالأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُون ﴾ [النحل : ٧٨] .

لهذا لم يكن الإنسان فى أى مرحلة من مراحل تاريخه بعيدا عما يمكن اعتباره ممارسة لعملية التفكير واستخدامه فى التغلب على مصاعب البيئة التى كان يعيش فيها . وبمرور الزمن استطاع الإنسان بالفطرة والخبرة أن يصل تدريجيا إلى قدر من المعرفة العقلية أو العلمية أفاد منها فى التمييز بين الموجودات ومحاولة السيطرة على ما يحيط به . فهو عندما اهتدى إلى بعض خواص فى إيقاد النار من تطاير الشرر الذى يحدثه احتكاك الأحجار بقوة نجده قد استخدم هذه النار للدفء ولطهو الطعام ولانارة الكهوف التى سكنها . وعندما رأى الحجارة الكبيرة تحدث أثرا فى الأجسام والأشياء عند ارتطامها بها أو سقوطها عليه ، نجده قد تعامل معها بجرها ونقلها ليتخذ منها أدوات يستخدمها فى القطع والشق والثقب وصناعة الأسلحة البدائية التى يدافع بها عن نفسه .

ولا ريب أن هذا النوع من التفكير فى تلك المرحلة البدائية كان ساذجا وعفويا ومشوبا بالأوهام والخرافات ، لكنه كان ضروريا لمساعدة الإنسان على تفسير الظواهر التى يراها ويتعامل معها بعد أن لاحظ تجانس العالم الذى يعيش فيه ، واسترعى انتباهه تواتر الظواهر الطبيعية أمام عينيه .فكان مثلا يرى أنه بحاجة إلى تفسير الحركة والحياة فى الأشياء ، وهداه خياله البدائى إلى أن يعزى الحركة إلى أرواح أو آلهة تجعل الشىء متحركا ، قياسا على ما كان يراه فى الأحلام من أشياء تتحرك حركات خارجه عن المألوف له فى يقظته ، ولذلك كان طبيعيا أن تتعدد الآلهة بالنسبة للإنسان البدائى بتعدد ظواهر الطبيعة، إذ لم يكن قادرا على أن يفرق بين الحركة والحياة ، فكل ما هو متحرك أمام ناظريه ، كالشمس والكواكب والرياح والمياه والصخور المتساقطة من

أعلى الجبل ، يعتبر فى رأيه حيا ، وما دام حيا فهو ذو نفس ، والنفس لا تتلاشى أثناء النوم ولا بعد وفاة الجسد ، بدليل رؤية الحالم للموتى ، فهى اذن من طبيعة علوية أو الهية .

ومن هنا نشأ الدين الوثنى فى المجتمعات البدائية ليؤدى مهمة عقلية تتفق ومستوى تفكير الإنسان البدائى للإجابة على كل ما يخفى عليه فهمه من مظاهر الكون ، وما يخرج على التجانس الذى اعتقده فيه. ونشأت بذلك التفسيرات الخرافية التى تعتمد على الخيال وحده فى اعطاء الإنسان صورة معرفية عن الكون .

لكن الإنسان ما لبث أن تكونت لديه بعض المعارف والتصورات عن ظواهر الطبيعة المرتبطة بحياته وحاجياته ، واستطاع أن يرقى إلى حد المعرفة الحقيقية ، ففطن إلى عجز الأوثان عن تقديم حلول مقنعة يقبلها عقله ، وكشف وراء الفوضى غير المفهومة نظاما وانسجاما فى الكون ، وأدى ذلك إلى رفض القول بنزوات الآلهة وتعددها ، وإلى الاتجاه نحو الوحدانية . وهنا وجد الإنسان نفسه على أعتاب التاريخ ، وانبثقت الفلسفة فى تفكيره للتعبير عن شعور العقل بعد ارتقائه بالقدرة على تقديم إجابات وحلول مقنعة لمشاكل الوجود والفكر .

وبعد أن كثرت المعلومات وتشعبت الموضوعات التى خاض فيها الفلاسفة، استقل كل موضوع بمجاله متخذا صورة العلم ، مثلما استقلت الفلسفة عن الدين الوثنى ، واتخذ كل فرع من فروع المعرفة البشرية اتجاها مميزا له موضوعه ومنهجه وغايته . وعلى هذا النحو نشأت الفلسفة لتنظر إلى الكلى المعقول فيما وراء الجزئيات المحسوسة ، ونشأت العلوم مع الفلسفة لتلبية حاجة الإنسان إلى الارتباط بالواقع ، باعتباره موضوع النشاط الإنسانى اليومى ، ومصدر كل ضروريات الحياة البشرية . وتبلورت من هذه المعارف وتطبيقاتها مقومات الحضارات التى شرع الإنسان فى تشييدها على مراحل متعاقبة تتناسب ومستوى

الاستيعاب المعرفى والتقنى للعلوم فى المرحلة التى تبلغها من تطورها [(١)] .

ولا ينبغى أن يفهم مما ذكرناه أن الدين نشأ فى بادىء الأمر وثنيا ، وقام على المبالغة فى تقديس الأشياء والأشخاص ، ثم ارتقى شيئا فشيئا حتى وصل إلى التصور الصحيح الذى يقوم على مبدأ التوحيد . ولكننا فى حقيقة الأمر ننتصر لرأى الكثيرين من الباحثين المتخصصين فى دراسة الأديان ، بأن الدين الصحيح الذى أوحى الله به للمصطفين من الأنبياء والرسل لهداية الناس إلى الصراط المستقيم هو دين واحد فى أصله وجوهره المبني على عقيدة التوحيد . قال تعالى: ﴿ شَرَعَ لَكُم مِّنَ الدِّينِ مَا وَصَّىٰ بِهِ نُوحًا وَالَّذِي أَوْحَيْنَا إِلَيْكَ وَمَا وَصَّيْنَا بِهِ إِبْرَاهِيمَ وَمُوسَىٰ وَعِيسَىٰ أَنْ أَقِيمُوا الدِّينَ وَلا تَتَفَرَّقُوا فِيهِ ﴾ [سورة الشورى : ١٣] ، وقال جل شأنه : ﴿ وَمَا أَرْسَلْنَا مِن قَبْلِكَ مِن رَّسُولٍ إِلاَّ نُوحِي إِلَيْهِ أَنَّهُ لا إِلَهَ إِلاَّ أَنَا فَاعْبُدُونِ ﴾ [سورة الأنبياء : ٢٥] .

كما أن الدين الصحيح أمر فطرى فى الإنسان ، أودعه الله فيه منذ أن خلقه: ﴿ فِطْرَتَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا ﴾ [سورة الروم : ٣٠] ، ومعرفة الإنسان بخالقه معرفة فطرية ترجع إلى الميثاق أو العهد الذى أخذه الله على بنى آدم وهم فى مرحلة « الذر » ، مصداقا لقوله تعالى : ﴿ وَإِذْ أَخَذَ رَبُّكَ مِن بَنِي آدَمَ مِن ظُهُورِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَأَشْهَدَهُمْ عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ أَلَسْتُ بِرَبِّكُمْ قَالُوا بَلَىٰ شَهِدْنَا ﴾ [الأعراف : ١٧٢].

وعلى ذلك فإن الرسالات الإلهية التى أوحى الله بها للأنبياء والمرسلين قد توالت لتصحيح الانحرافات التى وقعت من وقت لآخر فى تاريخ البشرية ، ولتطهير الدين من مظاهر الوثنية والانحراف عن الدين الصحيح ، التى كانت

---

(١) د. عبد المجيد عبد الرحيم ، مدخل إلى الفلسفة بنظرة اجتماعية ، القاهرة ١٩٧٦ .

د . يحى هويدى ، مقدمة فى الفلسفة العامة ، القاهرة ١٩٧٤ .

د . أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .

تطرأ عندما توشك رسالة أن تسلم الراية لغيرها (١) .

وعندما جاءت الرسالات السماوية الثلاثة : اليهودية والمسيحية والإسلام ، واجهت الفكر البشرى بقضية لازمة لا جدال فيها ، وهى أن ما جاء به الوحى فى الكتب المنزلة هو القول الفصل فى كل شئون الكون والحياة ، كل حسب حاجة البشر إليه عند تنزيله . ولكن هذا لا يمنع العقل من أن يفكر ويبحث، لأنه سيتوصل فى النهاية إلى أن الحق هو ما قاله الله . ولذلك نشأت مشكلة التوفيق بين العقل والنقل ، أو بين التفكير والوحى ، أو بين الفلسفة والدين ، أو بين العلم والدين . وكان الدين الخاتم هو الإسلام الحنيف الذى جاء ليقود حركة الإنسانية كلها ، ويحقق الانسجام لجيمع أنواع البلبلة التى وقعت فيها الديانات المحرفة والفلسفات الخابطة فى الظلام (٢) .

وطبقا للخصائص المميزة لكل من التفكير العلمى والتفكير الفلسفى ، فإن النظرية الفلسفية القائمة على فروض ذاتية قوامها التأمل العقلى الخاص تختلف عن النظرية العلمية التى تؤكدها التجربة العملية .

فقديما كانت النظريات الفلسفية عن أصل الكون متعددة ومتباينة ، وكانت إحداها تقضى بأن العناصر الأساسية الموجودة فى الكون أربعة هى : الماء والهواء والتراب والنار . والعلم لم يستطع حتى الآن أن يتوصل إلى نظرية محددة عن أصل الكون ، لكنه أكد بما لا يحتمل الشك وجود ما يزيد على

---

(١) لمزيد من التفصل يمكن الرجوع إلى :ـ
ـ سيد قطب ، خصائص التصور الإسلامى ومقوماته ، دار الشروق ، القاهرة ١٩٨٧ .
ـ د. عبد الحليم محمود ، الإسلام والعقل ، دار المعارف ١٩٨٥ .
ـ د . عبد المقصود عبد الغنى ، قضية الدين بين أنصاره وخصومه ، دراسة منشورة بحوليات كلية دار العلوم ، ص ص ١٥٧ ـ ١٩٤ ، العدد العاشر ١٩٨٣ .

(٢) سيد قطب ، خصائص التصور الإسلامى ومقوماته ، دار الشروق ، القاهرة ١٩٨٧ .
د. يوسف القرضاوى ، الخصائص العامة للإسلام ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ١٩٨٥ .
د . على سامى النشار ، نشأة الفكر الفلسفى فى الإسلام ، الجزء الأول ، دار المعارف ١٩٨١ .
د . عبد الغنى عبود ، الحضارة الإسلامية والحضارة المعاصرة ، دار الفكر العربى ١٩٨١ .

مائة عنصر يمكن رؤيتها بالعين ، أو تحضيرها فى المعمل . وأثبت أن الماء ليس عنصرا ، ولكنه يتكون من عنصرين هما الأكسجين والهيدروجين ، وأن الهواء والتراب يتكونان من عدة عناصر ، وأن النار ظاهرة حرارية . وهكذا نرى أن النظرية الفلسفية القائمة على فروض ذاتية تنتقل إلى مجال العلم بمجرد التأكد من حقيقتها وفق منهج علمى سليم . ولهذا فإن الفلسفة قد تخلت عن كثير من موضوعاتها بعد أن تدخل العلم وتوصل بشأنها إلى نظريات وحقائق . ويمكن أن يقال نفس الشىء عن نظامى بطليموس وكوبرنيكوس للمجموعة الشمسية ، ونظريتى أرسطو وابن الهيثم فى الإبصار ، وغيرها .

وإذا كانت الفلسفة قد نشأت فى تفكير الإنسان بادىء ذى بدء لتكون إحدى صور حبه الغامر للحكمة وكشف العلل البعيدة لظواهر الواقع ، فإنها ظلت دائما ، وحتى بعد استقلال باقى فروع المعرفة عنها ، تحتل مكانة خاصة فى التعبير عن درجة ارتقاء العقل البشرى من خلال تعبيرها عن نمو العلاقة بالتأثير المتبادل بين الذات الإنسانية والموجودات الكونية . وإذا سلمنا بصحة هذا المعنى ، فانه يمكن القول بأن الفلسفة الإسلامية كانت تمثل قمة النشاط العقلى فى عصر الحضارة الإسلامية الزاهرة التى شهد المنصفون من المؤرخين والمستشرقين بأثرها العظيم فى دفع مسيرة الحضارة الإنسانية إلى عصر النهضة الأوربية الحديثة ، التى مهدت بدورها لقيام حضارة التكنولوجيا المعاصرة . وفى هذا أقوى دليل على ارتباط العلم بالفلسفة الإسلامية ارتباطا وثيقا متبادلا . فما كان للعلم أن يقيم حضارة بمعزل عن الفكر الذى يحتضنه ويغذيه ، وما كان للفكر أن يزدهر ويرقى بعيدا عن العلم الذى يدعمه ويكثر من ثماره .

والواقع أن علماء الحضارة الإسلامية وفلاسفتها كانوا يعتبرون العلوم العقلية جزءا من الفلسفة ، وقد عالجوا مسائل فى الطبيعة كما عالجوا مسائل فى الميتافيزيقا . وتزخر الدراسات الفلسفية بقضايا علمية كثيرة ، كما تتعلق العلوم بمادىء ونظريات فلسفية عديدة .

ويعتبر أبو بكر الرازى مثالا لمجموعة العلماء الفلاسفة الذى يمارسون الطب فى المقام الأول بالتشخيص والعلاج ، معتمدين على المشاهدات والملاحظات، والفلسفة عندهم وسيلة لبلوغ هذه الغاية . وكان الرازى فى طبه وفلسفته واثقا من سلامة منهجه ، لا يتردد فى نقد من سبقوه ، لأن الفلسفة فى رأيه تأبى التسليم للأستاذ بغير حجة تقنع أو برهان يدفع [١]. كذلك كان الكندى عالما فيلسوفا ، يرى ـ كما رأي أفلاطون من قبل ـ أن تعلم الرياضيات ضرورى لتعلم الفلسفة [٢] . وكان الحسن بن الهيثم مؤسس علم البصريات التجريبى، مولعا بالفلسفة ، فدرس كتب أرسطو وشرحها وعلق عليها . وشارك الفارابى وابن ميمون فى الحملة على بعض آراء الرازى الفلسفية .

وكان ابن سينا من الفلاسفة العلماء الذين درسوا العلم الطبيعى على أنه جزء من المعرفة لا غنى عنه ، واجتهدوا فى طلب العلم التجريبى بأسلوب منطقى. ومن أوضح الأمثلة على ذلك كتاب « القانون » فى الطب ، الذى يشار إليه على أنه نموذج رائد فى فن التأليف العلمى من ناحية التبويب وجودة العرض ومنطقية الترتيب ، وذلك بالمقارنة مع الكتب الطبية الحديثة . فالكتاب يبدأ بالتشريح ، ويثنى بعلم وظائف الأعضاء ، ويتبع ذلك بعلم طبائع الأمراض أو الباثولوجيا ، وأخيرا ينتهى بعلم العلاج . ولقد عرض ابن سينا نفسه مضمون هذا الكتاب ومنهجه فى مقدمة توضح محاولته تطبيق الاعتبارات الفلسفية على النظريات الطبية ، وقال : « رأيت أن أتكلم أولا فى الأمور العامة الكلية فى كلا قسمى الطب ، أعنى القسم النظرى والقسم العملى ، ثم بعد ذلك أتكلم فى كليات أحكام قوى الأذوية المفردة ثم جزئياتها ، ثم بعد ذلك فى الأمراض الواقعة بعضو عضو : أبتدىء أولا بتشريح ذلك العضو ومنفعته ، ثم إذا فرغت من ذلك ابتدأت فى أكثر المواضع بالدلالة على كيفية حفظ صحته ، ثم دللت

(١) أبو بكر محمد بن زكريا الرازى ، رسائل فلسفية ، دار الآفاق الجديدة ، بيروت ١٩٨٢ .

(٢) ابن القفطى ، أخبار الحكماء ، ص ٢٤١ ، دار الآثار ، بيروت (بدون تاريخ للنشر) . .

بالقول المطلق على كليات أمراضه وأسبابها وطرق الاستدلال عليها وطرق معالجتها بالقول الكلى .... فإذا فرغت من هذه الأمور ، أقبلت على الأمراض الجزئية ، ودللت أولا فى أكثرها أيضا على الحكم الكلى فى حده وأسبابه ودلائله. ثم خلصت إلى الأحكام الجزئية ، ثم أعطيت القانون الكلى للمعالجة، ثم نزلت إلى المعالجات الجزئية» . واشتهر كتاب القانون هذا فى أوربا شهرة عظيمة لدرجة أنه قيل عنه بأنه كان الانجيل الطبى لأطول فترة من الزمن ، فقد طبعت ترجمته كاملة إلى اللاتينية ست عشرة مرة فى الثلث الأخير من القرن الخامس عشر ، ثم أعيد طبعه عشرين مرة فى القرن السادس عشر (١) .

من ناحية أخرى ، يمكن أن نلاحظ أن الحركات العلمية فى الإسلام سبقت الدراسات الفلسفية ، فقد عنى خالد بن يزيد الأموى فى عهد مبكر بالكمياء والطب والنجوم ، ودعا بعض المتخصصين لترجمة رسائل فيها عن اليونانية أو القبطية . والمترجمون أنفسهم رواد فى البحث العلمى ، فحنين بن اسحق طبيب ، وثابت بن قرة رياضى . وظهرت بعض الجماعات التى مزجت بين العلم والفلسفة مثل اخوان الصفا الذين ظهروا فى النصف الأخير من القرن العاشر الميلادى ، وكانت رسائلهم ــ وجملتها ٥١ رسالة ــ نموذجا من الثقافة العامة السائدة ، وتنقسم إلى أربعة أقسام : رياضيات وطبيعيات وعقليات وإلهيات، عدا الرسالة الحادية والخمسين التى تسمى « الجامعة » ، وهى توضح هدفهم وتجمل ماورد فى الرسائل الأخرى (٢) .

ويمكن اعتبار هذه الجماعات أساسا وأصلا لنشأة الجمعيات العلمية التى عرفتها أوربا بعد ذلك ، وأصبح لها عظيم الأثر فى تقدم العلوم ونشر الأبحاث

(١) د. جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمى عند العرب فى مجال العلوم الطبيعية والكونية ، دار الكتاب اللبنانى ، ١٩٧٢ .

د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة ، القاهرة ١٩٨٣.

(٢) د. ابراهيم مدكور ، فى الفلسفة الإسلامية ، الجزء الثانى ، دار المعارف ، ١٩٨٣ .

العلمية [١] .

وليس أدل على عمق العلاقة بين العلم والفلسفة الإسلامية من وجود كل الخصائص المميزة لما عرف حديثا باسم « فلسفة العلوم » ومناهج البحث العلمى ، ولكن من منظور إسلامى يؤكد منهجية الفكر العلمى الإسلامى وشموليته وعالميته ، ويضفى عليه من سمات الإسلام ما يجعله صالحا لكل زمان ومكان [٢] . ذلك لأن التصورات والمذاهب والفلسفات الوضعية التى يضعها البشر لأنفسهم ـ بمعزل عن هدى الله ـ تحتاج دائما إلى التطور فى أصولها ، والتحور فى قواعدها ، والانقلاب أحيانا عليها كلها حين تضيق عن البشرية فى حجمها المتطور وفى حاجاتها المتطورة ... أما التصور الإسلامى ـ بربانيته ـ فهو يخالف فى أصل تكوينه وفى خصائصه تلك الفلسفات الوضعية، لأن الذى وضعه يرى بلا حدود من الزمان والمكان ، ويعلم بلا عوائق من الجهل والقصور، ويختار بلا تأثر من الشهوات والانفعالات ، ومن ثم يضع للكينونة البشرية كلها فى جميع أزمانها وأطوارها .. أصلا ثابتا تتطور هى فى حدوده وترتقى ، وتنمو وتتقدم دون أن تحتك بجدران هذا الإطار [٣] .

وتجدر الاشارة هنا إلى حقيقة هامة يغفلها كثير من علماء المناهج وفلاسفة العلم ، مؤداها أن المنهج العلمى السليم إسلامى المصدر والبنية والغاية ، وأن إسلاميته حقيقة منطقية وضرورة واقعية [٤]، ومن ثم فإنه لا يصح أن ينسب هذا

---

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .

د. عبد الحليم منتصر ، تاريخ العلم ودور العلماء العرب فى تقدمه ، القاهرة ١٩٨٠ .

(٢) د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى . دراسة تحليلية مقارنة فى المنهج العلمى ، مجلة المسلم المعاصر ، عدد ٤٩ ، ١٩٨٧ .

وايضا ، دراستنا،نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم والتقنية ، مجلة المسلم المعاصر ، ع ٥٥ ، ١٩٨٩ .

د. على سامى النشار ، مرجع سابق ، ص ٣٥ ـ ٤٥ .

عبد الحليم الجندى ، القران والمنهج العلمى المعاصر ، دار المعارف ١٩٨٤ .

سليمان الخطيب ، أسس مفهوم الحضارة فى الإسلام ، الزهراء للإعلام العربى ، ١٩٨٦ .

(٣) سيد قطب ، خصائص التصور الإسلامى ومقوماته ، ص ٤٠ ـ ٤٢ .

(٤) د. أحمد فؤاد باشا ، خصائص المنهج العلمى فى التراث الإسلامى ، مجلة الأزهر، صفر ١٤٠٩ هـ ـ سبتمبر ١٩٨٨ م .

المنهج الإسلامى فى اكتشافه إلى عالم بعينه ، كما هو الحال بالنسبة لأرسطو وبيكون وستيوارت مل وغيرهم ، بل يجب التركيز على مقدرة علماء الحضارة الإسلامية على استيعابه وتطبيقه ، كل فى مجال اهتمامه ، مثل جابر بن حيان فى الكيمياء ، والحسن بن الهيثم فى البصريات ، وأبى الريحان البيرونى فى الچيولوچيا ، وغيرهم . وفى هذه الحقيقة الهامة يكمن السبب فى نجاح هذا المنهج الإسلامى ومواكبته لحركة التقدم العلمى التى حثت عليها آيات القرآن الكريم وأحاديث الرسول عليه الصلاة والسلام ، وحررتها من القيود والأوهام المعوقة للكشف والابداع قبل أن يقول بها بيكون ومل بعدة قرون . فقد دعت تعاليم الإسلام إلى محاربة التنجيم والتنبؤ العشوائى والتعصب للعرف والعرق ، وحذرت من الاطمئنان إلى كل ما هو شائع أو موروث من آراء ونظريات [١] .

والآن ، ربما ينشأ تساؤل عن السبب الكامن وراء كل هذه المبررات للتدليل على وجود علاقة قوية بين العلم والفلسفة الإسلامية رغم أن هذه العلاقة فى نظر الكثيرين تعتبر بديهة منطقية لا تحتاج إلى برهان ، ولا يمكن إنكارها ، لكن البديهيات هى التى كثيرا ما تتعرض من جانب الغير لمحاولات الطمس والتشويه ، وتتعرض من جانب أصحابها لحالة من انقطاع الوعى بها والنسيان لغاياتها الأصلية . وليس أدل على ذلك من محاولات التشكيك فى وجود « فلسفة إسلامية » أصلا ، سواء من قبل بعض المفكرين الإسلاميين أنفسهم ، أو من قبل بعض المستشرقين وعلماء التاريخ الغربيين [٢] .

---

(١) عباس محمود العقاد ، التفكير فريضة إسلامية .

د. أحمد فؤاد باشا ، فى فقه العلم والحضارة ، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية ، القاهرة ١٩٧٧ م .

(٢) لا يتسع المجال هنا لتفنيد أوجه الخلاف بين المفكرين والمؤرخين ، إسلاميين وغير إسلاميين ، حول تعريف العرب والحضارة العربية والفلسفة العربية ، وتعريف المسلمين والحضارة الإسلامية والفلسفة الإسلامية ، وكذا خلافهم حول حقيقة الدور الذى أسهمت به حضارة الإسلام فى تاريخ البشرية ، ولجوء البعض منهم إلى اعتبارات عنصرية أو خصومة دينية أو مذهبية قدر لها أن تجد سبيلها إلى ميدان العلم كما وجدته إلى ميدان السياسية ، وأن تمتد بعض آثارها إلى عصرنا الحالى، انظر فى ذلك على=

وأيا ما كان الأمر فى شأن اختلاف الدارسين حول نشأة الفلسفة الإسلامية ومجالاتها وطبيعة المشكلات التى تشغلها والأهداف التى تسعى لتحقيقها ، فإن علاقة العلم بالفكر الإسلامى عموما يجب ـ فى رأينا ـ أن تأتى فى مقدمة الموضوعات التى تحتاج إلى المزيد من اهتمام الباحثين لتأكيد أصالة الفكر الإسلامى من جهة ، ولتجديد هذا الفكر حتى يكون قادرا على استيعاب حركة العصر من جهة أخرى ، خصوصا بعد أن تدخل العلم فى بناء الحياة المعاصرة بحيث لم يعد هناك أى نشاط انسانى إلا ويعتمد على العلوم وتقنياتها فى تخطيطه وتطويره والإسراع بإيقاع حركته .

(ب) **التطور التاريخى لمفهوم نظرية العلم :**

كان الفيلسوف الألمانى يوحنا فشته (١٧٦٢ ـ ١٨١٤) هو أول من أدخل مصطلح « نظرية العلم » Theory of Science ، وأراد به أن الفلسفة نسق من المعرفة يحيط بما للعلوم من مبادىء ومناهج دون نظر إلى فحواها أو نتائجها. وقد لخص أهمية نظرية المعرفة عموما فى أنها تهتم بجلاء كيفية صدور صور الأشياء عن الفكر [١] .

ومع مطلع هذا القرن دخل العلم مرحلة جديدة من تطوره بظهور نظريات العلوم الذرية الخاصة بدراسة عالم اللامتناهيات فى الصغر (مثل نظرية الكم للعالم الألمانى ماكس بلانك ونظرية عدم اليقين لهيزنبرج)، كما ظهرت

=سبيل المثال : هـ . موسى، ميلاد العصور الوسطى ، الترجمة العربية ، عالم الكتب ، القاهرة ١٩٦٧ ، وأيضا المراجع السابقة: سيد قطب ، د. ابرهيم مدكور ، د. على سامى النشار ، د. عبد الحليم منتصر ، د. أحمد فؤاد باشا ، سليمان الخطيب ، د. عبد الغنى عبود . يمكن الرجوع كذلك إلى : د. محمد البهى ، الفكر الإسلامى الحديث وصلته بالاستعمار الغربى ، مكتبة وهبة ١٩٨٥ وأيضا :

ـ د. محسن عبد الحميد ، أزمة المثقفين تجاه الإسلام فى العصر الحديث ، دار الصحوة ١٩٨٤ .

ـ الامام عبد الحليم محمود ، التفكير الفلسفى فى الإسلام ، دار المعارف ١٩٨٤ .

(١) المعجم الفلسفى ، مجمع اللغة العربية ، ص ٢٠٣ ، ١٩٨٣ القاهره .

النظرية النسبية لأينشتين وبدا أثرها واضحا فى عالم اللامتناهيات فى الكبر . واضطر فلاسفة العلم إلى أخذ جانب الحذر من مبدأ الحتمية المطلقة المستمد من قوانين الميكانيكا الكلاسيكية والجاذبية لإسحق نيوتن ، واختفى المثل الأعلى لكون يخضع مساره لهذه القوانين ، ويدور بطريقة يمكن للعقل الإنسانى أن يحددها مقدما مثلما تدور عقارب الساعة المضبوطة. كما اختفت نظرية المثل الأعلى للعلماء الذين يعرفون الحقيقة المطلقة ، وكان طبيعيا أن يتغير مع كل هذا مفهوم العلم الذى حدده فشته ، فظهر مصطلح «نظرية المعرفة العلمية » أو « إبستمولوجيا العلم » Epistemology of Science ، وأصبحت مهمة هذه النظرية فحص وتحليل المعرفة العلمية للعالم الخارجى ونقدها على المستويين الاستقرائى والاستنباطى ، بالإضافة إلى تقديم إجابات على الأسئلة المطروحة فى الساحة الفكرية آنذاك حول العلاقة بين الذات والموضوع فى إطار المعرفة العلمية ، وكيفية مقارنة النظريات العلمية معرفيا ببعضها البعض على المستويين التحليلى والتركيبى ، وإمكانية تبين التطور المعرفى أو الأبستمولوجى الذى يطرأ على المفاهيم العلمية [١] .

ولم تكد تمضى بضعة عقود على بداية هذا القرن حتى قامت ثورة صناعية هائلة تمثلت فى إقامة المصانع الآلية لتحويل المواد الخام إلى منتجات بكميات كبيرة ، وصاحب قيام هذه الثورة الصناعية ثورة تقنية دخلت بالعلوم فى أكناف منهج جديد . وأمام مطالب الدولة والمجتمع ، وإلحاح الإنتاج الاقتصادى والسباق الحربى ، بدأ الإحساس بالقلق والتوتر فى الزحف إلى واقع الحياة . ولم

---

(١) لمزيد من التفصيل فى هذا الشأن يمكن الرجوع إلى المراجع الآتية للتعرف على مواقف العلماء والفلاسفة من هذه النظرية :

– د. ماهر عبد القادر ، نظرية المعرفة العلمية ، دار النهضة العربية ، بيروت ١٩٨٥ .

- Hanson , N. R ., Patterns of Discovery, The University Press , Campridge , 1958 .

- Kuhn , T. S ., The Structure of Scientific Revolutions , Chicage , 1962 .

- Popper , K . R . , Objective Knowledge, The Clarndon Press , Oxford , 1972 .

يعد البحث العلمى يجرى وفق خطط العلماء أنفسهم هادئا متأنيا ، لكنه أصبح سلاحا تنفق عليه الدول فى سعة ، فارضة عليه إيجاد حلول لمشكلاتها فى الإنتاج والحرب . وانبهر الناس بالاكتشافات العلمية التى لم تكن تخطر لهم على بال ، حتى وصل بهم الحال فى العصر الحاضر إلى اصطناع فلسفات علمية تضع الفلسفة تحت وصاية العلم عند المرحلة التى بلغها من تطوره ، وانشغلوا تماما بقضايا تطبيق العلم وتقنيته فى خدمة مصالحهم الذاتية .

ونشأت مفارقة حادة تواجه الناس اليوم مؤداها أن العلم أصبح قادراً على تغيير العالم بسرعة تفوق فهمهم لما يفعلون . ذلك لأن العلم لم يعد نشاطا منزويا تمارسه فئة قليلة من البشر ، بل أصبح مؤسسة اجتماعية متعددة الفروع تخدم مصالح الدولة والأفراد بصورة مباشرة ، وغدا جزءا متكاملا من أجهزة الإنتاج فى الصناعة والزراعة وشئون الحكم والإدارة . كما أصبحت مناهجه وأفكاره هى الصورة السائدة للفكر والعمل فى زماننا . وإذا كان العلم قد قرب المسافات بين البشر بحيث استطاعوا أن يتبادلوا التأثير والتأثر ، فإن هذا التقارب نفسه قد أدى إما إلى إحكام الصلة بين البشر ، وإما إلى حملهم على مواجهة بعضهم بعضا ، فأصبح خطر الحرب محلقا فوق الرءوس ، وخاصة بعد انقسام العالم إلى كتل ودوائر ومعسكرات ذات أيدلوچيات وفلسفات متعادية [1] .

وكان منطقيا أن يؤدى تطور العلوم وتقنياتها إلى تغير فى المفاهيم العلمية بطريقة لا يمكن لأى فلسفة أن تتجاهلها ، كما أدى إلى تزايد هائل فى الحصول على المعارف والمعلومات التى فاقت غزارتها خلال العقدين الأخيرين

---

(١) ـ د. صلاح قنصوة ، فلسفة العلم ، القاهرة ١٩٨١ م .

ـ فوربس ودكستر هوز ، تاريخ العلم والتكنولوچيا ، الترجمة العربية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ١٩٨٦ .

ـ چون ديكنسون، العلم والمشتغلون بالبحث العلمى فى المجتمع الحديث ، عالم المعرفة ، الكويت ١٩٨٧ .

ـ محمد عبد السلام ، البعد العلمى للتنمية ، أكاديمية العالم الثالث للعلوم ، تريستا (إيطاليا) ١٩٨٦ .

مجموع ما أحرزته البشرية فى تاريخها المعروف كله ، وأصبح نسيج الحياة المعاصرة على درجة عالية من التعقيد والتشابك ، بحيث لا يوجد مجال من مجالات النشاط الإنسانى إلا ويحاول الباحثون تحسينه والإسراع بمعدلات تطويره .

ومن الطبيعى أن تتشعب القضايا المتعلقة بصناعة العلم فى ظل هذه الصورة المركبة لقوة التأثير بين العلم والإنسان والمجتمع ، فنشأ نتيجة لهذا تنظير جديد يسمى « علم العلم » Science of Science ، وهو مبحث يقوم فى رأى كارناب (١٨٩١ ـ ١٩٧٠) على تحليل لغة العلم ، وتنمية مناهج البحث العلمى ومنطقه [1] ، ولكنه يتعدى هذا النطاق ـ فى رأى آخرين ـ [2] ليشمل جوانب أخرى لا يمكن للعلم أن ينسلخ عنها ، هى :

١ ـ أنطولوجيا العلم :

وتعنى البحث فى كشف طبيعة الوجود اللامادى فى القضايا الميتافيزيقية المترتبةعلى التصورات أو المفاهيم والقوانين العلمية ، مثل المادة والطاقة والزمان والمكان والكم والكيف والعلة والقانون وغيرها . فمثل هذه المفاهيم تشكل وحدات أساسية فى نسيج المعرفة العلمية ، بالإضافة إلى أنها تدخل فى رسم الصورة التى يتخيلها الإنسان عن الكون وفق ما ترتضيه هويته الثقافية ونزعته

---

(١) Carnap R. , art . Science of Science , in : Dictionary of Philosophy , edited by D. Runes , London , 1942 .

(٢) ـ د. صلاح قنصوة ، مرجع سابق .
ـ د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، ص ٧٥ .
ـ د. أحمد فؤاد باشا ، فى فقه العلم والحضارة ، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية ، القاهرة ١٩٩٧ .
ـ د. أحمد فؤاد باشا ، أساسيات العلوم المعاصرة فى التراث الإسلامى ، دراسات تأصيلية ، دار الهداية، القاهرة ١٩٩٧ .
ـ رينيه ديبو ، رؤى العقل ، ترجمة فؤاد صروف ، بيروت ١٩٦٢ .
ـ ج . د . برنال ، العلم فى التاريخ ، ترجمة د. على على ناصف ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ١٩٨١ .

الفلسفية أو الدينية .

٢ ـ أبستمولوجيا العلم :

وتعنى البحث فى نظرية العلم من حيث إمكان المعرفة العلمية ومصادرها وطبيعتها . فالبحث فى إمكان المعرفة يتضمن النظر فى إمكان العلم بالوجود أو العجز عن معرفته ، وفيما إذا كان فى وسع الإنسان ، عن طريق العلوم المختلفة ، أن يدرك الحقائق اليقينية ، وأن يطمئن إلى صدق إدراكه وصحة معلوماته ، أم أن قدرته على معرفة الأشياء مثار للشك وعدم اليقين . والبحث فى مصادر المعرفة يتعرض للنظر فى منابعها وأدواتها المتمثلة فى العقل والحس والحدس وغيرها ، وكذا للنظر فى أنواع المناهج العلمية المستخدمة لوسائل المعرفة ومدى مقدرتها على ضمان سلامة التحصيل المعرفى . أما البحث فى طبيعة المعرفة العلمية فيمس حقيقتها وقيمتها وحدودها بين الاحتمال واليقين ، وكذا ماهية العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه فى مختلف العلوم .

٣ ـ أكسيولوجيا العلم :

وهى ما يعرض للبحث فى القيم والمثل العليا ومدى ارتباطها بالعلم وخصائص التفكير العلمى ، باعتبار المعرفة العلمية واحدة من أهم فاعليات النشاط الإنسانى وأرقاها . إن كثيرين من العلماء والمفكرين يتوقون إلى الانفلات من النظام المحكم الصارم القائم على العلم الواقعى ، لكى يستشعروا نشوة التأمل فى النواحى الجمالية والجوانب الإنسانية المتعلقة بقيم الحق والخير. ولذا نرى أن كتب التأمل التى يكتبها العلماء بعد كل كشف علمى تحظى باهتمام كبير ، ولا نعجب من قول أينشتين بأنه أفاد من الروائى الروسى «دستويفكسى» بأكثر مما أفاد من العالم الرياضى « جاوس » .

كما أن الاطلاع على الفيزياء المعاصرة مثلا يسوغ ، من ناحية أخرى ، الإعراب عن آراء لا تقتصر على موضع بناء المادة وعلاقتها بالطاقة وحسب ،

بل تعدوها إلى طبيعة الحياة ووجود الإرادة الحرة وغيرهما .

٤ ـ سيكولوجية العلم :

وتعنى بالبحث فى العمليات النفسية والعقلية التى تتعلق بالكشف العلمى، وما يقترن بها من القدرات الإبداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية. فالكشوف العلمية تأتى فى المقام الأول تأملات عقلية يوشيها الخيال العلمى السليم ، ثم نخضع بعد ذلك لمنهج التحليل والتحقيق . والمسائل العلمية لها أصول عميقة فى الوعى البشرى ، قد تصعب أحيانا على مستوى التحليل ، ولكنها سرعان ما تبدو للعباقرة ، فيلتقطوها بالحدس أو البداهة ، ثم يفرغوها فى نظريات علمية تتطور مع الزمن شيئا فشيئا .

٥ ـ سوسيولوجية العلم :

وتعنى بالبحث فى التفسير الاجتماعى لتطور النظريات العلمية ومدى تقبل المجتمع لها ، بالإشارة إلى أسلوب التنظير العلمى ونمطه الذى يعكس الصبغة السائدة فى مجتمع ما ، وهنا يأتى دور المعايير الثقافية والقيم السلوكية والعقائدية فى التأثير على تحديد الاتجاهات العقلية ، ومن بينها التفكير العلمى والفلسفى. وما حدث لجاليليو وغيره من علماء أوروبا يدل على أن حالة الثقافة السائدة فى زمن ما ومكان ما يمكن أن تكون عقبة تحول دون صياغة الفروض التى تؤدى مباشرة إلى توجيه ملاحظات ، وإجراء تجارب، تدور حول وقائع قد سبق تحديدها تحديدا يجعل منها علما . وهنا أيضا تبرز أهمية التربية السليمة فى بناء المزاج العلمى للمجتمع ، وتكوين الثقافة العلمية المتكاملة، والارتقاء بالذوق العلمى العام ، لما لها من أثر بالغ فى تحديد الاتجاهات العقلية .

٦ ـ تاريخ العلم :

ويعنى بوصف وتقويم حركة العلم عبر مراحله التاريخية المتعاقبة ، للوقوف على عوامل تقدمه أو تعثره من وجهات نظر متعددة . ويتميز تاريخ العلوم عن

تاريخ الأحداث الماضية للأشخاص والحضارات بأنه يتكون دائما من حقائق قابلة للتحقيق والاختبار والاستنتاج ، إذا ما توفرت لها نفس الظروف ، أو اتبع فى استنتاجها نفس الأسلوب . وسرد هذه الحقائق تحكمه نظرة انتقائية منظمة لها وفقا لمحور أساسى يضمها ويجذبها إلى مسار له اتجاهه الخاص ، ذلك لأن الحقائق العلمية ليست كلها على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة عندما يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير فى أى عصر من العصور . من هنا تتضح أهمية تاريخ العلم فى صياغة نظريته العامة ، حيث يستحيل انفصال العلم عن تاريخه، باعتباره عملية ممتدة خلال الزمان ، وإذا ما ران على العلم جهل بتاريخه ، فإنه لا محالة مخفق فى مهمته .

وأمام هذه الأركان الستة لنظرية العلم الحديثة التى يقوم عليها «علم العلم» ، يسعى المنظرون من العلماء والفلاسفة إلى الربط بينها بمنظور شامل يحدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الإنسانية . وبطبيعة الحال تختلف طرائق التناول باختلاف المذاهب الفلسفية ووجهات النظر المطروحة فى ساحة الفكر المعاصر . ويطمح كل فريق إلى أن يجعل من تصوره أساسا لإيمان اجتماعى جديد يكون بمثابة دين إنسانى يهدى إلى حقيقة شاملة كاملة ، ويتوزع الناس بين هذه التصورات والفلسفات التى هى أقرب إلى أن تكون نظريات اجتماعية لا ترى فى الأديان عموماً منهلا أو مصدر إلهام يهدى إلى الفكر السليم والسلوك السوى . لكن هذه الفلسفات الوضعية تظل دائما عرضه لاستبدال الآراء الحاضرة بغيرها ، وترتعد فرائص أصحابها كلما لاح فى سماء العلم كشف ثورى جديد [1] .

---

(١) تجدر الإشارة إلى أن بعض المورخين لنظرية العلم يحاولون إيجاد أساس لها عند أفلاطون وأرسطو ، وهذا يمكن أن يكون مقبولا فى إطار ما هو معروف عن طبيعة المعرفة العلمية عند الإغريق من حيث الموضوع والمنهج . انظر على سبيل المثال :

ـ ياسين خليل ، منطق المعرفة العلمية ، منشورات الجامعة الليبية ، ١٩٧١ .

ـ د. مصطفى النشار ، نظرية العلم الأرسطية ، دار المعارف ، ١٩٨٦ .

ومادام الأمر كذلك فلماذا يغفل المنظرون مرحلة ازدهار العلم فى عصر الحضارة الإسلامية ؟ انظر=

(جـ) توصيف الواقع العلمي والتقنى المعاصر :

إن الصورة الراهنة للواقع العلمى والتقنى ليست من البساطة بحيث يسهل على باحث واحد تحليلها فى دراسة واحدة . ذلك لأنها فى أحد جوانبها مثلا، تمتد من أصغر الجسيمات الأولية فى عالم الذرة ونواتها إلى أكبر المجرات الكونية في عالم الفضاء اللامتناهى . ويكاد يمتزج البحث فى هذه المجالات بميادين أخرى على نفس المستوى من الخطورة والأهمية تشمل تقنيات الحاسب الآلى والذكاء الاصطناعى والهندسة الوراثية والاتصالات والطاقة وسباق التسلح فى الميادين البيولوجية والكيميائية والنووية وغيرها . ولا شك أن الإدراك الواعى لطبيعة التطورات التى تحدث فى كل هذه الميادين ، بالإضافة إلى الفهم الدقيق لمختلف الاتجاهات الإيجابية والسلبية الكامنة فى كل ما يجرى الآن من أبحاث ودراسات علمية وتقنية ، من شأنه أن يساعد على إجراء تقويم موضوعى لتلك الفجوة المتسعة بين عالمين يعيشان على أرض واحدة : عالم المتقدمين من رواد الفضاء والذرة والخلية الحية والكمبيوتر ، وعالم المتخلفين ممن يعيشون على ما ينتجه الغير ، ويكتفون بالإعجاب أو الخوف مما يجرى حولهم . كما أن التوصيف الأمين لهذا الواقع العلمى والتقنى يعتبر ـ فى رأينا ـ مقدمة ضرورية لأية نظرية أو خطة علمية تهدف إلى الخروج من مستنقع التخلف والانحطاط، وتسهم فى إعداد عقليات علمية قادرة على المشاركة الفعالة فى ميادين الابتكار والإبداع .

ومن المفيد أن نسوق بعض الأمثلة الإيضاحية من العلوم المعاصرة التى تنبىء نتائج أبحاثها الحديثة بظهور تصدع ملحوظ فى بعض النظريات العلمية الشهيرة ، أو فى الأنظمة الفلسفية القائمة عليها ،بحيث لم تصبح قادرة على تقديم تفسيرات شافية لسلوك بعض الظواهر العلمية المستحدثة ، وما يتعلق بها من مفاهيم جديدة :

=دراستنا حول « فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى » المسلم المعاصر ، العدد ٤٩ (١٩٨٧)، ومؤلفنا : « فى فقه العلم والحضارة » ، مرجع سابق . .

المثال الأول :

نستقيه من الأبحاث التى يجريها علماء الفيزياء بمختبرات المركز الأوربى للبحوث النووية « سيرن » CERN باستخدام مسرّعات الجسيمات الأولية [(١)] .

فقد أثبتت التجارب أن الجسيمات الأولية إذا ما اكتسبت سرعات عالية جدا فإن التصادم الناشىء يكون ذا طاقة فائقة تسمح بحدوث تفاعلات بين الجسيمات الأولية ، وينتج عن ذلك أعداد من الجسيمات غير المستقرة التى تبقى بعد تولدها لفترة زمنية محددة فى حيز الوجود ، ثم لا تلبث أن تندثر بالتحلل إلى جسيمات أخرى . وقد أطلق على أحد هذه الجسيمات اسم «الميون» Muon ، وهى بالطبع جسيمات قصيرة العمر ، ولوحظ بالتجربة أن فترة دوامها التى تسبق تحللها إلى الكترونات ونيوترونات تعتمد على سرعة تحركها . «فالميون» الأكثر سرعة يعيش زمنا أطوال قبل أن يتلاشى ، والعكس بالعكس .

وهذه الحقيقة المؤكدة علميا تتفق مع النظرية النسبية لأينشتين ، وإن كان يصعب على العقل تصديقها [(٢)] . إنها نوع جديد من الميتافيزيقا الفيزيائية التى لم تتوقعها أى من الفلسفات الوضعية ، حتى وإن كان العلم منهجها . ولنا أن نتخيل مبلغ الحيرة التى تنتاب هذه الفلسفات عندما يطلب منها أن تستخدم القياس أو المماثلة للربط بين هذا الأمر وبين عمر الإنسان مثلا . إنه بلا شك أحد مظاهر عجز الفلاسفة عن بناء أنساق سليمة على أساس الأفكار الجديدة لأينشتين ومن تلاه من الفيزيائيين والرياضيين ، على الرغم من أنهم ـ أى الفلاسفة ـ يعتبرون موضوع الزمان والمكان فى صميم اهتماماتهم [(٣)] .

---

(١) « سيرن » هو اختصار اسم المركز بالفرنسية ، ويعود تأسيسه إلى عام ١٩٤٥ م ، عندما اتضح للدول الأوربية أنها متخلفة عن أمريكا فى مجال بحوث الجسيمات الأولية ، وأن أيا منها لا تسطيع أن تقوم منفردة بهذه الأبحاث لأنها باهظة التكاليف . وقد تطور هذا المركز وازداد عدد أعضائه وأصبح أكبر وأهم المختبرات العلمية فى مجال فيزياء الجسيمات الأولية .

(٢) يمكن معرفة المزيد عن فروض نظرية النسبية لأينشتين وتطبيقها لحساب فترة دوام الجسيمات الأولية المتحركة بسرعات عالية بالرجوع إلى مؤلفنا: فلسفة العلوم بنظرة إسلامية، ص١٥٠ـ١٥٥، ص ١٧٣.

(٣) محمد عبدالسلام ، مؤتمر «الإسلام والغرب» ، دار اليونسكو بباريس ، ٢٧ أبريل ١٩٨٤ .

المثال الثانى :

يتعلق بقضية توحيد القوى الطبيعية الذى كان أحد أحلام أينشتين أثناء عمله فى نطاق النظرية النسبية العامة . فمن المعروف أن هناك أربع قوى تعمل داخل نواة الذرة هى : قوة الجاذبية التى تعمل بين الأجسام المادية ، والقوة الكهرومغناطيسية التى تعمل بين الجسيمات المشحونة ، والقوة النووية الشديدة التى تعمل على تماسك نواة الذرة ، والقوة النووية الضعيفة التى أحد مظاهرها انبعاث أشعة بيتا من النواة . وهناك بالطبع اختلافات جوهرية بين هذه القوى من حيث شدة تأثيرها ضمن مدى فعلها [١] .

وقد عكف العلماء الثلاثة (عبد السلام ـ وينبرج ـ جلاشو) على دراسة هذه القضية ، ونجحوا جزئيا فى توحيد القوتين الكهربية والنووية الضعيفة [٢]. ويواصل العلماء الآن بحوثهم لاستكمال عملية التوحيد بين القوى الأربع ، فهم يدرسون احتمال أن تكون أبعاد حيز الفضاء والزمن أحد عشر ، وليست أربعة فقط كما يقول أينشتين ، ويأملون فى هذا النطاق أن يتم توحيد القوة الكهربية الضعيفة مع القوتين الأساسيتين الأخريين وهما قوة الجاذبية والقوة النووية الشديدة . وحسب تفكيرهم يكون الانحناء الهندسى لأبعاد أينشتين الأربعة هو المحدد لحجم الكون وفترة بقائه ، أما الانحناء الهندسى للأبعاد السبعة المتبقية فيرتبط بظهور الشحنات الكهربية والشحنات الناقلة للقوة النووية .

وهكذا نرى مؤشرات تصدع نظرية الأبعاد ومحاولات ترميم بنائها بأحد عشر ركنا (أو بُعدًا) . لكن ما مدى صحة هذه الافتراضات الجديدة ؟ وما سر هذا العدد من الأبعاد الإضافية ؟ وهل هناك احتمال لأن يزيد فى المستقبل، أم أن الفكرة سوف تنهار من أساسها ؟ .. وبينما يحاول العلماء الآن وضع

---

(١) د. هشام غصيب ، جولات فى الفكر العلمى ، دار الفرقان ، عمان ١٩٨٥ .

(٢) كانت هذه النتيجة الهامة واحدة من الكشوف العلمية المميزة التى أهلت العلماء الثلاثة للحصول على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٧٩ .

إجابات وحلول لهذه المشكلات ، طلع عليهم بحث جديد أحدث ضجة بين جمهور العلماء عموما ، والفيزيائيين منهم على وجه الخصوص ، لكن البحث الجديد لم يضف هذه المرة بعداً جديدا لقياس حيز الزمان والمكان ، بل أضاف قوة أساسية خامسة إلى القوى الأربع الأصلية التى تعارفنا عليها منذ زمن طويل.

وقيل عن هذه القوة أنها ذات طبيعة تنافرية ضعيفة ، وأن مداها الفعال هو بضع مئات من الأمتار ، وأن شدتها لا تتوقف على كتلة الجسمين المتفاعلين أو شحنتهما ، وإنما على خصيصة تتغير بتغير التركيب الكيميائي ، وهى عدد «الباريونات» Baryons الكلى (أى البروتونات والنيوترونات) فى وحدة الكتلة[١] . وإذا كان هناك من يصف هذه النظرية بأنها عمل يثير الإعجاب ، فإن هناك أيضا من ينتظر الدليل القاطع على صحتها بالتجربة والبرهان .. ولكنها بكل تأكيد عملت على زعزعة أفكار كان يظن أنها ثابتة حتى عهد قريب [٢] .

المثال الثالث :

نسوقه من علم الكون Cosmology لنوضح كيف أن العلوم المعاصرة تتناول من القضايا بالبحث النظرى والعملى ما كان يوما ما يعتبر من خرافات الميتافيزيقا . فقد تزايد الآن عدد الباحثين فى الفيزياء الفلكية الذين يعتقدون بأن كثافة المادة والطاقة فى الكون هى على صورة معينة ، بحيث أن كتلة الكون فى مجموعها لابد وأن تساوى صفرا على وجه التحديد . وكتلة الكون تعتبر من المعطيات الفيزيائية التى يمكن تحديدها عن طريق القياس العلمى التجريبى، فإذا كان مقدارها يساوى الصفر فعلا ، فإن الكون عندئذ يشارك حالة الفراغ التام فى خاصية « انعدام الكتلة » .

---

(١) مجلة العلوم الأمريكية ، الترجمة العربية ، المجلد الخامس ع ٢ أغسطس ١٩٨٨ .

(٢) مجلة العلوم الأمريكية ، الترجمة العربية ، المجلد الخامس ع ٢ ، أغسطس ١٩٨٨ حيث يجد القارىء مقالا علميا مطولا عن الأبعاد الخفية للزمكان (نحت من كلمتى زمان ـ مكان) .

وقد ظهرت حديثا نظرية جزئية تنطلق من هذه الفرضيات لتعتبر الكون على صورة تقلبات كمية Quantum Fluctuations حول الفراغ ، وهى حالة من اللاشيئية فى الزمان والمكان خلقت من العدم . وهنا مرة أخرى ، نحتكم إلى التجربة فى إحدى مسائل ما وراء الطبيعة، فعن طريق قياس كثافة المادة فى الفراغ يمكن لنا أن نعرف مدى صحة هذه النظرية، علما بأننا نعتبر حاليا أن كثافة مادة الكون تساوى مقدارا ثابتا متناهيا فى الصغر ($١٠^{-٣١}$ جم / سم^{٣})[١] .

المثال الرابع :

يتعرض من زاوية أخرى لقضية أصل الكون التى تقضى بأن المجرات تدفع متباعدة عن بعضها فى جميع الاتجاهات ، محمولة بنسيج زمكانى يكبر بانتظام. وبات واضحا أن الكون يتمدد .

ومنذ عهد قريب ، اتضح أن المجرات ليست ساكنة بالنسبة لهذا لنسيج المنتشر، فهى تقوم بحركات خاصة تساعدنا فى النفاذ إلى بنية الكون ومعرفة مدى التقلبات فى كثافة مادته . وما تمت معرفته عن هذه الحركات يوحى بأن المادة تتكتل مع بعضها بمقاييس كبيرة لا يمكن تصورها ، فتعطينا صورة عن الأحداث التى جرت فى بواكير نشوء الكون ، وقد تجيب هذه الحركات أيضا عن سؤال حول النهاية الأخرى للزمن : فهل سيستمر تمدد الكون ؟ أم أن قوة الجاذبية سوف توقف هذا التمدد فى نهاية المطاف ، أو حتى تعكسه بحيث ينهار الكون ثانية ويعود إلى كثافته الأولية ؟ . لهذا ينهمك الباحثون الآن فى رسم نموذج للجريان الكونى، وقد ظهر لهم بالفعل من النتائج والبيانات ما يجعلهم يتعاملون مع النظريات السائدة حاليا بحذر شديد[٢] .

---

(١) المرجع السابق .

(٢) انظر ما كتبناه عن « تطور نظريات نشوء الكون » فى كتابنا : فلسفة العلوم بنظرة إسلامية . وأيضا : فريد هويل ، مشارف علم الفلك ، ترجمة إسماعيل حقى ، القاهرة ١٩٦٣ . =

المثال الخامس :

نقدمه كنموذج للكثير من التجارب العملية التى تجرى فى مختلف فروع العلم بأحدث الوسائل التقنية ، وبعض هذه التجارب تحتاج عدة سنوات من المتابعة والمراقبة لكى يظهر تأثير نتائجها على كثير من النظريات والمفاهيم العلمية السائدة . ومثالنا هذا يتعلق بتجربة قياس بعد القمر عن الأرض ، والمعروفة باسم LURE (١) .

بدأ تنفيذ هذه التجربة فى ٢٠ يوليو عام ١٩٦٩ مع أولى خطوات الإنسان على القمر فى احدى رحلات سفينة الفضاء أبوللو ١١ ، وذلك عندما قام رواد الفضاء على هذه السفينة بوضع جهاز يحوى مائة مرآة صغيرة لكى تعكس نبضات أشعة الليزر الموجهة إليها من محطات أرضية فى أماكن مختلفة فوق قارات الأرض . ويقوم الفريق العلمى القائم على هذه التجربة بمتابعة تسجيل ودراسة بعد القمر عن الارض على مدى عدة سنوات لمعرفة مدى تغير هذه المسافة بمرور السنين . وقد بدأت التحاليل العلمية لهذ التجربة تؤتى بالفعل ثمارها عندما أعلن مؤخرا عن نتيجة هامة مؤداها أن القمر يبعد عن الارض بمعدل ٣,٥ سنتميتر سنويا . ويوالى الباحثون جهودهم لتحسين ظروف القياس بصورة مستمرة ، إيمانا منهم بأهمية النتائج التى يحصلون عليها فى تفسير الكثير من المسائل المتعلقة بحركة كل من الارض والقمر والتوزيع الكتلى

=ومقال مفيد عن « الجريان الواسع لنطاق المجرات»، مجلة العلوم ، الكويت ، ابريل ١٩٨٨ .

(١) هذه هى الحروف الاولى من الاسم الأجنبى لتجربة تحديد بعد القمر عن الارض باستخدام اشعة الليزر، أو Lunar Laser Ranging Experiment التى يشرف عليها عالم الفيزياء الشهير «كارول أللى» Carroll O. Alley من جامعة ميريلاند . ولمعرفة المزيد حول تفاصيل هذه التجربة واحتياطات إجرائها ، وخصائص المرايا العاكسة الموجودة على سطح القمر ، وأجهزة إرسال أشعة الليزر واستقبالها على الأرض ، وأنواع الساعات المستخدمة لقياس الزمن بدقة تصل إلى جزء من الألف مليون جزء من الثانية ، يمكن الرجوع إلى المقالة الآتية :

J . Faller and F. Wampler The Lunar Laser Reflector , in : Scientific American Magazine , March 1970 . PP 38 - 50 .

لمادتيهما ، وبنظريات الجاذبية وأصل الكون وتزحزح القارات وغيرها [١] .

يتضح من هذه الأمثلة التى ذكرناها من بعض فروع العلم المعاصر أننا نعيش مرحلة جديدة من التفكير العلمى والتقنى المرتبط بمفاهيم متيافيزيقية أحيانا مثل التحكم فى عمر الأجسام المتحركة عن طريق سرعاتها ، والحديث عن الأبعاد الخفية للزمان والمكان ، وفكرة الخلق من العدم ، وحقيقة تمدد الكون وغيرها [٢] . وإذا كانت هذه الموضوعات تبدو مشابهة لموضوعات ما وراء الطبيعة فى الفلسفات الوضعية ، إلا أنها فى إطار المنهج العلمى المعاصر يجب ألا تنتظر طويلا فى حالتها الصورية حتى تأتى إلى مرحلة التحقيق التجريبى الذى يؤيد صحتها أو يدحضها من أساسها . ترى ما هى مواقف المذاهب الفلسفية المختلفة من كل هذه التغيرات ؟!

(د) ملامح الثورة العلمية والتقنية المرتقبة :

يتوقع المحللون لواقع العالم المعاصر علميا وتقنيا أن الوجه المادى لهذا العالم سوف يتغير مع بدايات القرن الحادى والعشرين ، وسوف يتقدم العالم فى السنوات التى تلى ذلك بمعدلات أسية لا نهائية ، ويعرف هذا العصر المرتقب بأنه عصر صناعة المعرفة التى تمثل الثروة الجديدة للأمم المختلفة ، كما ينتظر أن تلعب التقنية دورا خطيرا فى تغيير أنماط الحياة والسلوك والقيم . فبفضل خلايا

---

(١) تجدر الإشارة هنا إلى أننا اكتفينا بذكر بعض الامثلة التوضيحية من العلوم الفيزيائية التى يعول عليها كثيرا فى استخلاص الأمثلة والدلائل عند الحديث عن النموذج المثالى للعلم الطبيعى ، وذلك لما تمثله الفيزياء بفروعها المختلفة باعتبارها أعلى مراحل تطور العلم من حيث المنهج والنظرية . ويزخر الواقع العلمى المعاصر بالعديد من الامثلة المشابهة ذات الأثر والخطورة فى ميادين أبحاث الفضاء والهندسة الوراثية وزراعة الأنسجة وعلوم الحاسب الآلى والاتصالات والمستقبليات وغيرها .

(٢) نهيب بكل من يتابع البحث فى هذا المجال أن يجتهد فى البحث عن آخر ما وصل إليه العلم فى مجال تخصصه أو المجالات القريبة منه ، ويعرضه فى قالب مبسط بقدر الإمكان مع الحفاظ على سلامة المضمون العلمى ، فإن هذا سوف يسهم بطريقة غير مباشرة فى تحديث الثقافة العلمية العربية وتنقيتها من الأمثلة القديمة المهترئة التى لا يمل البعض من الإصرار على تكرارها والدوران حول معانيها التى ربما تكون قد تبدلت وهم لا يشعرون .

الوقود الكيميائى يمكن صنع سيارات كهربائية تقطع مسافات طويلة دون حاجة إلى إعادة الشحن بالكهربية ، وبفضل المواد فائقة القدرة على التوصيل الكهربى ستتغير أساليب توليد الكهرباء ونقلها ، وبفضل تكنولوجيا الوقود الاصطناعى سوف يمكن التغلب على مشكلات مفاعل الاندماج النووى واستخدام مصادر نظيفة للطاقة ، وبفضل التكنولوجيا الحيوية ستوجد أساليب من شأنها القضاء على الكثير من الأمراض التى يعانى منها الإنسان ، واكتشاف سلالات جديدة من المحاصيل تدر غلة أكثر بتحقيق أقصى استفادة من أشعة الشمس . ومما لا شك فيه أن الثورة العلمية والتقنية المرتقبة سوف تعتمد بدورها على ثورات متصلة تحدث فى الحاسبات الإلكترونية (الكومبيوتر) . ولقد بدأت بعض الدول تخطط للذكاء الاصطناعى باختراع حاسبات يكون فى وسعها أن تفكر تفكيرا خلاقا مبدعا إلى جانب إجراء الحسابات المعقدة [1] .

(هـ) الخصائص العامة لنظرية إسلامية فى العلم والتقنية :

استعرضنا فى الأجزاء السابقة من هذه الدراسة أهم الأسس ـ فى نظرنا ـ التى يقوم عليها التفكير فى صياغة نظرية عامة للمعرفة العلمية والتقنية .. وعندما تكون النظرية المنشودة واقعية إسلامية ، فإنه يلزم صياغتها فى إطار من التصور الإسلامى السليم ، المستمد من القرآن الكريم والسنة الشريفة ، والجامع لأصول التراث وروح المعاصرة . هذا هو الاساس الذى يجب أن تنطلق منه العقيدة الإسلامية بوجه عام ، امتثالا للأمر الإلهى الذى بدأت به رسالة الدين الخاتم فى قوله تعالى: ﴿ اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴾ [العلق: ١ ـ ٥] . إذ لا يمكن أن تبدأ آخر الرسالات السماوية لبنى آدم على هذه الأرض بهذا الأمر الإلهى إلا إذا اتسعت دائرة دلالته اللفظية وامتدت لتشمل

---

(١) انظر فى ذلك عرضا شيقا فى عالم المعرفة ، ديسمبر ١٩٨٧ ، لكتاب : « الجيل الخامس . الذكاء الصناعى والتحدى اليابانى للعالم » ، تأليف فايجنبوم وكوردك .

كل ما يأتيه الإنسان فى الجانب الإيجابى ، وكل ما يدعه الإنسان فى الجانب السلبى ، مجردا فى الأسباب والغايات لله الخالق سبحانه وتعالى (١) . أما تفصيل ذلك من جميع جوانبه فقد جاء فى الدستور الإلهى : ﴿ الَر كِتَابٌ أُحْكِمَتْ آيَاتُهُ ثُمَّ فُصِّلَتْ مِن لَّدُنْ حَكِيمٍ خَبِيرٍ ﴾ [هود : ١] . وإطلاق هذا المعنى الشمولى لكلمة « اقرأ » وعلاقتها بالنص القرآنى على هذا النحو هو ما يجب الأخذ به ، وخاصة إذا ما سلمنا بحقيقة أن الإعجاز القرآنى يمنح الألفاظ العربية عمقا وامتدادا فى المدلول والمعنى ، ويكسب المفردات اللغوية مرونة وصلاحية للتعبير عن مختلف المعانى الطارئة فى حياة الناس . فالمعنى القرآنى لا نهائى ، والفهم البشرى محدود ، ولكنه مستمر بتتابع الأجيال (٢) .

بالإضافة إلى هذا ، فإن الصياغة الإسلامية لنظرية فى العلم والتقنية لا تقتصر خصائصها على ضمان مواصلة التقدم القائم على المنهج العلمى السليم، لكنها تمنح للباحث من الأسباب والمقومات ما يساعده على تنمية طاقاته الإبداعية فى الكشف والابتكار . وفى مقدمة هذه الأسباب والمقومات التى يقضى بها المنهج الإسلامى فى البحث والتفكير يأتى الإيمان الخالص الذى يجعل العقل أقدر على كشف الحقيقة العلمية ، وأكثر تهيؤا لاستقبالها وقبولها ، ويمد أمامه آفاقا جديدة لم تكن فى الحسبان ، فيميط اللثام بإذن الله تعالى عن الأساليب الخفية والأسرار الكامنة من العلم الإلهى الشامل وراء مظاهر الكون والحياة ، وذلك مصداقا قوله تعالى : ﴿ وَاتَّقُوا اللَّهَ وَيُعَلِّمُكُمُ اللَّهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾ [البقرة : ٢٨٢] ، وقوله عز من قائل ﴿ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا

---

(١) د. عبد الحليم محمود ، الإسلام والعقل ، ص ٢٠٩ ، ط ٢ ، دار المعارف ١٩٨٥ .

(٢) د. عبد الصبور شاهين ، مرجع سابق .

وهنا تجدر الإشارة إلى خطورة التصدى لفهم المعانى القرآنية التماسا لعطائها اللامحدود بدون قيد أو شرط ، خاصة لمن يتعرضون لجانب الإعجاز العلمى فى القرآن الكريم. ذلك لأن الكلمة لا تعطى دلالتها القرآنية بمجرد الرجوع إلى دلالتها المعجمية التى تتسع لمعان عدة قد لا يقبلها النص القرآنى على إطلاقها ، ولا وجه لأن نحمل كلمة فى أي نص دلالة لا يعرفها عصره ولا مجتمعه ، انظر : د. بنت الشاطىء ، القران والتفسير العصرى ، ص ٥١ ، دار المعارف ١٩٧٠ .

اتَّقُوا اللَّهَ وَآمِنُوا بِرَسُولِهِ يُؤْتِكُمْ كِفْلَيْنِ مِن رَّحْمَتِهِ وَيَجْعَل لَّكُمْ نُورًا تَمْشُونَ بِهِ وَيَغْفِرْ لَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَّحِيمٌ (٢٨) لِئَلَّا يَعْلَمَ أَهْلُ الْكِتَابِ أَلَّا يَقْدِرُونَ عَلَىٰ شَيْءٍ مِّن فَضْلِ اللَّهِ وَأَنَّ الْفَضْلَ بِيَدِ اللَّهِ يُؤْتِيهِ مَن يَشَاءُ وَاللَّهُ ذُو الْفَضْلِ الْعَظِيمِ ﴾ [الحديد : ٢٨ ـ ٢٩] .

وفى ضوء هذه الحقائق الإيمانية يرى شيخ الإسلام ابن تيمية أن التعليم لا يحصل كله بالاستعداد والجد ، وأن هناك جزءا طبيعيا يتلقى بالفتح من الله(١)، وكان ابن سينا يقول : « ... كنت كلما تحيرت فى مسألة ترددت على الجامع وصليت وابتلهت إلى مبدع الكل حتى فتح الله لى المنغلق وتيسر المتعسر .. » . وحتى فى العصر الحاضر ، نرى أن محمد عبد السلام يقول عن نظريته فى توحيد القوى التى سبق ذكرها : « إن بحثنا عن الوحدة التى تجمع بين الطبيعة التى تبدو متباعدة إنما هو جزء من إيماننا كفيزيائيين ومن إيمانى كمسلم»(٢).
أما المفكر الفرنسى روجيه جارودى فيرى أن الإنسان إذا عرف الإيمان عن طريق العقل والقلب أثمرت له هذه المعرفة ثمارا يانعة ، كما أنه يرى فى المنهج الإسلامى الذى سبق أن أنقذ امبراطوريات كبرى متهافتة من الفناء فى القرن السابع الميلادى أن بمقدروه اليوم توفير حلول لهذا القلق الذى تعانى منه حضارة غربية لم تنجح إلا فى أن تحفر قبرا للعالم كله (٣) .

■ فى ضوء ما سبق ، يمكن أن نخلص إلى أن الصياغة الإسلامية لنظرية فى المعرفة العلمية والتقنية يجب أن تخضع لدراسات متأنية فى عدة موضوعات متعلقة بطبيعة التطور التاريخى لمفهوم العلم والتقنية ، مثل :ـ

١ ـ تصنيف العلوم وتأصيل منهجية الفكر الإسلامى .

---

(١) ابن تيمية ، نقض المنطق .

(٢) محمد عبد السلام ، من محاضرة ألقاها بجامعة صنعاء فى أبريل ١٩٨٢ .

(٣) روجية جارودى ، ما يعد به الإسلام ، الترجمة العربية ، دمشق (بدون تاريخ) .

٢ ـ تنقية التاريخ العلمى للحضارة الإسلامية من مزاعم المستشرقين والمؤرخين، وتنقية العلوم جميعها من المفاهيم المعارضة لروح الدين الإسلامى الحنيف.

٣ ـ المعالجة الإسلامية لمختلف جوانب علم العلم .

٤ ـ الانطلاق فى جميع عمليات التفكير العلمى من مسلمتى التوحيد الإسلامى والنظام الكونى ، وربطهما باطراد الظواهر الطبيعية واحتمالية صدق الكشوف العلمية .

٥ ـ صياغة أدوات وعناصر كل من المنهج الاستقرائى والمنهج الاستنباطى والمنهج الفرضى ـ الاستنباطى المعاصر فى إطار إسلامى ، مع بيان شمولية هذا المنهج الإسلامى وعدم مقدرة المحدثين على استيعاب كل جوانبه وأبعاده .

٦ ـ تأكيد إسلامية المعرفة العلمية ، وبيان ضرورة ذلك لتقدم المجتمع الإسلامى وتمكين العقلية الإسلامية من المشاركة فى الإبداع الحضارى بنصيب يتناسب مع مجد أمتنا ومكانتها فى تاريخ العلم والحضارة .

☆ ☆ ☆

(٥)

نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى
تحديد الثوابت والمتغيرات

■ الميثودولوجيا .. ماذا تعنى ؟

إن البحث العلمى واحد من أوجه النشاط المعقدة التى يمارسها العلماء باستقصاء منهجى فى سبيل زيادة مجموع المعرفة العلمية وتقنياتها . لكن أغلب المشتغلين بالبحث العلمى فى مجال العلوم الطبيعية يعتقدون أن أى دراسات منهجية فى كيفية إجراء البحث العلمى لا يمكن أن تأتى بفائدة تعادل التدريب الذاتى للباحث ، والاسترشاد بخبرات المتمرسين فى ميدان اهتمامه ، عند معالجة المراحل الفعلية فى البحث . أما المنظرون ، من ناحية أخرى ، فيرون أن عملية البحث العلمى إذا ما تركت تماما للتجارب الشخصية والممارسات العفوية المضيعة للوقت والجهد ، فإنها لن تؤتى أبدا كامل أكلها.ولهذا يسعى هؤلاء المنظرون ، من العلماء والفلاسفة والمناطقة ، إلى تحليل الطرق التى تمت بها الكشوف العلمية ، واستنباط بعض التعميمات من آراء العلماء الناجحين لتكون بمثابة قواعد عامة للإرشاد والتوجيه ، أو مناهج فى البحث العلمى.

وبطبيعة الحال ، تتطلب فروع العلم المختلفة مناهج مختلفة ، ومع ذلك فهناك بعض المبادىء الأساسية والأساليب الذهنية التى تشترك فيها أغلب أنواع البحث العلمى . ويطلق على العلم المعنى بطرائق ومناهج البحث فى العلوم ، للوصول إلى الحقيقة العلمية أو للبرهنة عليها ، اسم « علم مناهج البحث » (الميثودولوجيا Methodology) ، وهو يندرج عادة ضمن موضوعات «فلسفة العلم » التى اتسع نطاق اهتمامها فى العصر الحاضر ليشمل دراسة وتحليل كل ما يتعلق بالعلوم ولغتها وتطورها وتقنياتها من مختلف النواحى المعرفية والمنهجية والقيمية والأنطولوجية والإجتماعية والتاريخية وغيرها ، وذلك بهدف التعرف

على مكانة العلم فى حياتنا ودوره فى تكوين نظرة الإنسان الشاملة إلى قضايا الوجود والحياة.

والطريقة المتبعة فى تكوين علم المناهج منذ نشأته إبان العصور الحديثة تتم عادة بالتنسيق بين خبرة العالم المتخصص فى علم من العلوم ، وبراعة الفيلسوف أو المنطقى الذى يبحث فى تطور العقل الإنسانى والتعرف على ملكاته المتعددة ، وينحو نحو التعميم واستخلاص الخصائص العامة للمناهج المتبعة فى فروع العلم المختلفة ، ثم يحاول أن يصوغ نتائجه النهائية على هيئة مذهب فى العقل الإنسانى من حيث طبيعة اتجاهاته فى البحث عن الحقيقة . لكن الصورة المثالية لتحقيق ذلك التنسيق على أكمل وجه بين العلماء والفلاسفة المناطقة ظلت دائما بعيدة المنال ، وظهر فى هذه الأثناء كثير من الخلط بين المفاهيم والرؤى التى جعلت معالم علم مناهج البحث غير واضحة تماما فى أذهان المثقفين ، ناهيك عن مواطن الغموض والقصور التى يزخر بها هذا العلم ، حتى بالنسبة لمن يمارسونه بحثا وتدريسا وتأليفا .

ويكفى دليلا على بعض أوجه اللبس والغموض فى علم مناهج البحث بصورته الواقعية أن نشير إلى عدد من التساؤلات التى يثيرها فى الذهن استخدام ألفاظ من قبيل «المنهج» و «المنهجية» و «الاسلوب العلمى» فى جانب كبير من الأدبيات الحديثة التى تعالج قضايا الفكر الإسلامى . هل المقصود هو حصر معانى هذه الألفاظ ومدلولاتها فى إطار العمليات المنطقية الإستدلالية من قياس واستقراء واستنباط ... الخ ؟ أم المقصود مجموعة الوسائل والخطوات الإجرائية التى يمارسها الباحث بالفعل ، ويطوعها من مرحلة إلى أخرى خلال بحثه ؟ وهذه الوسائل تختلف بطبيعة الحال من علم إلى آخر ؟ أم يكون المقصود «بالمنهج العلمى» تلك الطريقة الخاصة التى يسعى إليها كل باحث ويستخدمها فى طرح وتناول المشكلات الموضوعية قيد البحث ؟ .

وأمام هذه التساؤلات الثلاثة تبقى علاقة الذات بالموضوع هى الأخرى

موضعا للاستفسار . هل يشترط أن يسقط الباحث أيديولوچيته على موضوع بحثه ، ويراعى الاتجاه النظرى الذى ينتمى إليه داخل هذا الميدان أو ذاك من ميادين المعرفة ، وأن يكون واعيا بالتزامه بمنظور فلسفى يختاره ويؤثره على غيره، ومتسقا فى بحثه مع مذهبه أو وجهة نظره ، فلا مكان للحيدة الفلسفية إزاء ما يطرح من قضايا أو مواقف ؟ أم أن الباحث وفق منهج علمى يجب أن يكون خالى الذهن من أى مذهب مسبق يمكن أن يؤثر على سير أبحاثه ؟

ثم ما هذا اللبس والغموض والاضطراب الذى يتخلل أحاديث المفكرين الإسلاميين ، وينتشر فى ثنايا مؤلفاتهم عندما يخلطون بين «المناهج» بصيغة الجمع و«المنهج» بصيغة المفرد ، وهل ما لدينا هو منهج إسلامى واحد أم مناهج متعددة ؟

وأين هو النموذج الإسلامى للمنهج العلمى الذى يمكن القياس عليه والرجوع إليه فى كل علم من العلوم ، أو يمكن أن نعلمه لطلاب المدارس والجامعات العربية والإسلامية فى مقابل مايدرسونه من نماذج وضعية منقوصة تدعى القدرة على تفسير حركة العلم والمعرفة ، وتزعم أنها لا تقطع الطريق على الإبتكار لنظريات جديدة ، رغم أنها فى حقيقتها تفرض رؤية معينة للأشياء، وتحدد منطقا هلاميا للكشف العلمى ونطاقا محددا للخبرة الإنسانية ، ومن أمثلة هذه النماذج ما يعرف باسم «النموذج الكوهنى» Kuhnian Pattern، ومنطق الكشف العلمى لكارل بوبر ، اللذين يروج لهما كثيرا كلما تطرق الحديث إلى نظرية العلم ومنهجه ؟

وهل صحيح ما يوهمنا به علماء المناهج من أن قضية المنهج العلمى قد بُتَّ فيها ولم تعد تحتاج إلى نظر جديد ، وأنه ما علينا ، إذا أردنا أن نجنى ثمار البحث العلمى كما يجنيها غيرنا ، إلا أن نعرف ذلك المنهج الذى ألفوا ترديده منسوبا إلى بيكون وميل وديكارت ، حتى أوشكنا على تصوره لائحة أو قائمة بالتعليمات والإرشادات التى لا ينبغى الإنحراف عن تطبيقها ، وكأنها طائفة من

الوصفات المجرّبة الناجحة ، يتعين على أي باحث الالتزام بها فى المجالات التى يريد دراستها ويسعى إلى إدراك شيء عن حقيقتها ؟

وأخيرا ، ما السبب فى هذا الخلل الواضح الذى أصاب ميزان الإنتاج الفكرى فى هذا الموضوع ، حيث تميل الأقلام كثيرا إلى تناول مناهج البحث من الزاوية الفلسفية أو المنطقية على حساب جوانب أخرى على نفس الدرجة من الأهمية مثل سيكولوجية البحث العلمى ، وخبرة العلماء الذاتية فى ممارسته عمليا ، ناهيك عن غياب معالجة كل هذه الجوانب معالجة تحليلية مقارنة ومن منظور إسلامى رشيد ؟

كل هذه التساؤلات التى أوردناها تشير إلى مدى الفارق الكبير بين الصورتين : المثالية والواقعية لمناهج البحث فى العلوم المختلفة بصورة عامة ، وفى العلوم الطبيعية والرياضية بصورة خاصة . وإن نظرة فاحصة إلى كتابات المتخصصين فى العلوم وفلسفتها على حد سواء يمكن أن تدلنا على حقيقة هامة مؤداها أن مناهج البحث العلمى ليست أبدا قواعد ثابتة ، بل هى تتغير تبعا لمتقضيات العلم وأدواته ، وتكون قابلة للتعديل المستمر حتى تستطيع أن تفى بمطالب العلم المتجددة ، وإلا فإنها تكون عبئا على حركة العلم وتقدمه.

كما أن العلوم المعاصرة ، من ناحية أخرى ، قد بلغت درجة من التشابك والتداخل فيما بينها ، بحيث يصعب معها الفصل التام بين أصول المنهج الثابتة، وفروعه القائمة على جدلية العلاقة المتغيرة بين الملاحظة التجريبية وتفسيرها العلمى أو المنطقى . وتظل تفاصيل المناهج الفرعية فى تطورها وتغيرها مرهونة بالظروف التقنية فى معامل البحث والاختبار، ومعتمدة على طبيعة الموضوعات محل الدراسة التى تختلف من علم إلى علم ، بل وتختلف فى داخل العلم الواحد . وكل أنواع المناهج الفرعية تعتبر فى حقيقتها خطوات لمسائل جزئية فى منهج واحد عام هو المنهج العلمى الذى يدفع مسيرة التحصيل المعرفى والتقدم العلمى والتقنى . على أن يكون المعيار فى قياس سلامة أى

منهـج هو قيمته الحقيقية التى يكتسبها من نجاح العلم فى بلوغ نتائجه وتحقيق غايته ، بالاستناد إلى مسلمات ثابتة ، تنطلق منها بنية المنهج الأساسية ، وتأخذ فى اعتبارها عملية التصحيح المستمرة لتلك العلاقة المتنامية والمتبادلة بين الذات الباحثة وموضوعات البحث المختلفة المنبثة فى جنبات الكون الفسيح [١] .

تلك كانت بعض الأسباب التى دعتنا إلى القيام فى هذه الدراسة بمحاولة أولية تهدف إلى وضع تصور لنسق [٢] إسلامى ينتظم مختلف مناهج البحث العلمى ، نستوحى خصائصه العامة مباشرة من خصائص التصور الإسلامى

---

(١) لمزيد من التفصيل حول نشأة علم مناهج البحث Methodology وتطوره ، وأيضا حول بعض الأفكار التى جاءت فى هذه المقدمة ، يمكن الرجوع إلى :

- د. عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث العلمى ، وكالة المطبوعات ، الكويت ١٩٧٧ .
- بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، مكتبة دار العروبة للنشر والتوزيع ، الكويت ١٩٨١ .
- د. صلاح قنصوة ، فلسفة العلم ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١ .
- و . أ . ب . بفردج ، فن البحث العلمى ، الترجمة العربية ، دار إقرأ ، بيروت ١٩٨٣ .
- د. ماهر عبد القادر محمد على ، فلسفة العلوم ، دار النهضة العربية ، بيروت ١٩٨٤ .
- د. جون ب . ديكنسون ، العلم والمشتغلون بالبحث العلمى فى المجتمع الحديث ، الترجمة العربية ، عالم المعرفة ، الكويت ١٩٨٧ .
- روبرت م . أغروس وجورج ستانسيو ، العلم فى منظوره الجديد ، ترجمة د. كمال خلايلى ، عالم المعرفة ، الكويت ١٩٨٧ .
- د. حسن عبد الحميد عبد الرحمن ، المراحل الانتقائية لمنهجية الفكر العربى الإسلامى ، حوليات كلية الآداب جامعة الكويت ، الرسالة الرابعة والأربعون ، الكويت ١٩٨٧ .
- د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .

راجع أيضا دراستنا « نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم والتقنية ، مجلة المسلم المعاصر ، ع ٥٥ (١٩٨٩) .

(٢) النسق : ما جاء من الكلام على نظام واحد ، والنسق من كل شىء : ما كان على طريقة نظام واحد، ونسق الأسنان : انتظامها فى النبتة وحسن تركيبها (انظر : لسان العرب ، مادة : نسق) .

ومقوماته ، ونستمد عناصره الرئيسية من واقع مشكلات البحث العلمى وتاريخه، ونشكل وحداته البنائية على أساس الثوابت والمتغيرات المعروفة فى الأطر الفكرية والعملية للعلوم الطبيعية والتقنية ، ونتيح من خلاله مجالا أرحب لإعداد الباحث العلمى الجيد، واستفادة أكبر من السبل التى يسلكها الباحثون أنفسهم.

■ إسلامية المنهج العلمى :

إن الأخذ بالمنهج الإسلامى فى مجالات البحث العلمى يجب ـ فى اعتقادنا ـ أن يقبل على أنه حقيقة منطقية وضرورة حضارية أما القول بان إسلامية المنهج العلمى حقيقة منطقية فيكفى شاهدا على صحته أن علوم الكون والحياة إسلامية بطبيعتها ، لأن موضوعات البحث فيها هى كل ما خلق الله فى كتابه المنظور . كما أن قراءة التراث الإسلامى تدلنا على أن المسلك الذى اتبعه علماء الأصول وعلماء الحديث فى الوصول إلى الصحيح من الوقائع والأخبار والأقوال قد انسحب على أسلوب التفكير والتجريب فى البحث العلمى فنرى على سبيل المثال أن الحسن ابن الهيثم قد استخدم الاستقراء وقياس الشبه فى شرحه لتفسير عملية الإبصار وإدراك المرئيات حيث يقول « لا يتم الإدراك إلا بتشبيه صورة المبصر بصورة قد أدركها المبصر من قبل ، ثم إدراك التشابه بين الصورتين ، ولا يدرك التشابه بين الصورتين إلا بقياس » . كما نجد ابن الهيثم يستعمل لفظ الاعتبار (وهو قرآنى) ليدل على الاستقراء التجريبى أو الاستنباط العقلى . وهذا هو أبو بكر الرازى يصف منهجه فى تعامله مع المجهول مستخدما الأصول الثلاثة : الإجماع والاستقراء والقياس ، فيقول : « إنا لما رأينا لهذه الجواهر أفاعيل عجيبة لا تبلغ عقولنا معرفة سببها الكامل ، لم نر أن نطرح كل شىء لا تدركه ولا تبلغه عقولنا ، لأن فى ذلك سقوط جل المنافع عنا ، بل نضيف إلى ذلك ما أدركناه بالتجارب وشهد لنا الناس به ، ولا نحل شيئا من ذلك محل الثقة إلا بعد الامتحان والتجربة له ... ما اجتمع عليه الأطباء وشهد

عليه القياس وعضدته التجربة فيلكن أمامك » [١] .

وأما قولنا بأن إسلامية المنهج العلمى ضرورة حضارية فذلك لأن إسلامية المنهج ، أو أسلمته ، من شأنها أن تخلع عليه من خصائص الإسلام ما يجعله عالميا وصالحا للتطبيق فى كل زمان . فالتصور الإسلامى يوحى بأن الحركة الدائبة والتحول المستمر هو الناموس الثابت المطرد لهذا الوجود الحادث الفانى ، وهو بصفة خاصة قانون الحياة وقاعدتها .. ومن ثم يوجه النظر إلى هذه الحركة الدائبة ، وهذا التحول المستمر فى الكون والحياة ، وما يطرأ عليهما دائما من تقلبات وأطوار ، ولكنه ينسب كل شىء إلى مشيئة الله وقدره ، فيخرج بذلك من كل المتناقضات التى تعانيها الفلسفات الوضعية والتى لم تجد لها حلا شاملا [٢] . ونعتقد أن إدراك المسلمين الأوائل لهذه الحقيقة بكل أبعادها الإيمانية كان السبب الأول لتقدمهم ورقيهم ، بعد أن وجدوا فى مبادىء الإسلام كل مقومات الازدهار العلمى والحضارى ، وهدتهم تعاليم الدين الحنيف إلى أصول المنهج العلمى السليم [٣] .

وعندما انتقلت العلوم الإسلامية إلى أوربا ، فطن علماؤها إلى سر تقدم المسلمين ، وسعوا إلى اتباع منهجهم بعد أن وجدوه سمة العلوم فى الحضارة الإسلامية ، وقال «روجير بيكون» فى ذلك : « إنه باتباع المنهج التجريبى الذى كان له الفضل فى تقدم (العرب) ، فإنه يصبح بالامكان اختراع آلات جديدة

---

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى ، دراسة تحليلية مقارنة فى المنهج العلمى مجلة المسلم المعاصر ، ع ٤٩ (١٩٨٧) .

ـ المستشار عبد الحليم الجندى ، القرآن والمنهج العلمى المعاصر ، دار المعارف ١٩٨٤ .

(٢) سيد قطب ، مقومات التصور الإسلامى ، دار الشروق ١٩٨٦ .

ـ د. على سامى النشار ، نشأة الفكر الفلسفى فى الإسلام ، وخاصة الباب الأول من الجزء الأول ، دار المعارف ، الطبعة الثامنة (١٩٨١) .

ـ د. مصطفى حلمى، مناهج البحث فى العلوم الإسلامية، مكتبة الزهراء ١٩٨٤ .

(٣) د. أحمد فؤاد باشا ، التراث العلمى للحضارة الإسلامية ، القاهرة ١٩٨٤ .

ـ د. أحمد فؤاد باشا ، أساسيات العلوم المعاصرة فى التراث الإسلامى دراسات تأصيلية ، دار الهداية ، القاهرة ١٩٩٧ م .

تيسر التفوق عليهم .. ففى الإمكان إيجاد آلات تمخر عباب البحر دون مجداف يحركها ، وصنع عربات تتحرك بدون دواب الجر ، وإيجاد آلات طائرة يستطيع المرء أن يجلس فيها ويدير شيئا تخفق به أجنحة صناعية فى الهواء مثل أجنحة الطير» [١] .

لكن النهضة الأوربية لم تأخذ من العلوم الإسلامية سوى الجانب المادى من منهجها التجريبى وتقنياتها ، وتركت جانباً الإيمان الذى يوجهها نحو الله تعالى ، ويسخرها لخدمة البشر . ولذا فإن العلم فى الحضارة المادية الحديثة والمعاصرة، بتخليه عن الإيمان والسمو الروحى ، قد اعتبر قيمة حقيقة مطلقة فى حد ذاته ، وبالغ الناس فى تقديسه وتمجيده على أساس أنه هو القوة القادرة على تحقيق الجنة الموعودة للإنسان على الأرض . فأنصار هذه «النزعة العلمية المتطرفة» Scientism يردون كل شىء إلى العلم ، ولا يسلمـــون إلا بالمنهج العلمى والحقيقة العلمية . كذلك أصبح التطور الكمى للعلم والتقنية غاية فى حد ذاته، ونشأت «النزعة التقنية المتطرفة» Technocracy التى يرمى أنصارها من التقنيين والخبراء الفنيين إلى فرض سيطرتهم باعتبارهم الأحق فى هذا العصر بإدارة المجتمع واتخاذ القرارات الكبرى بشأنه . وأمام هذا التطرف العلمى ، وفى مقابله ، ظهرت حركات عقلية جديدة تدعو إلى «اللاعلمية» Antiscience ، وتحارب الإنغماس الأعمى فى ماديات الحضارة الصناعية ، وترفع صيحات التحذير من أن اطراد التقدم العلمى والتقنى بدون النظر إلى صلته بمعنى الحياة الإنسانية سوف ينتهى بالإنسان إلى القضاء على حضارته . بل إن بعض هذه الحركات المناهضة لتقديس العلم والتقنية أخذت تدعو إلى الهروب من الحضارة المعاصرة بكل ما فيها من مظاهر مادية خادعة ، ورفعت شعارات العودة إلى الفطرة [٢] .

---

(١) عبد المجيد عبد الرحيم ، مدخل إلى الفلسفة بنظرة اجتماعية ، القاهرة ١٩٧٦ .

(١) وحيد الدين خان ، واقعنا ومستقبلنا فى ضوء الإسلام ، ترجمة : د. سمير عبد الحميد ابراهيم ، مراجعة : د. عبد الحليم عويس ، دار الصحوة القاهرة ١٩٨٤ ، ص ٢٥١ ـ ٢٥٦ .=

من هنا كانت إسلامية المنهج العلمى ، أو أسلمته ، ضرورة حضارية ملحة لضمان مواصلة التقدم العلمى والتقنى مع الحفاظ على إنسانية الإنسان . ذلك لأن الإيمان الخالص والسمو الروحى يأتيان فى مقدمة الخصائص التى يتميز بها المنهج العلمى الإسلامى ، وإليهما تعزى كل القوى الدافعة لملكات الباحث العلمى على طريق الإبداع والابتكار . فالإيمان الخالص هو الذى يجعل العقل أقدر على كشف الحقيقة العلمية ، وأكثر تهيؤا لاستقبالها وقبولها . وهل الكشف العلمى إلا حل لمشكلة يظفر به الباحث بعد عناء تحليل منهجى شاق ودقيق ، أو يناله فى فكرة طارئة ، أو فى رؤية تتراءى له ، أو يخطر له فى حلم أو إلهام .

وإذا كان ما حدث فى الغرب من انزواء لعلوم الدين فى أركان الكنيسة يتعلق بالصراع بين الكنيسة والعلماء ، فإنه من الخطأ أن يسود الاعتقاد بأن الإنفصال بين العلم والدين شرط من شروط قيام الحضارة ، أو أن العلم بفروعه المختلفة لا يمكن إلا أن يكون «علمانيا» . لقد أدى هذا الاعتقاد الخاطىء فى بلاد المسلمين إلى حالة من الركود العلمى شُلَّت فى ظلها كل مقومات الإبداع والابتكار فى مختلف مجالات النشاط الإنسانى [1]، ولم يعد أمامنا الآن سوى الأخذ بالمنهج العلمى الإسلامى الذى سبق لأسلافنا أن صنعوا به حضارة تزهو على كل الحضارات . فهو الأقدر على إزكاء روح الصحوة الإسلامية الحضارية ، وعندئذ سيكون له أجل الأثر فى تصحيح وجهة العلوم لدى عقلاء الغرب ومفكريه إذا مادرسوا الإسلام فى حقائقه ، واستفادوا من منهجه فى إصلاح شئون حضارتهم .

=انظر أيضا : المعجم الفلسفى ، مجمع اللغة العربية ، القاهرة ١٩٨٣ (مادة ٣١٤ : تقنوقراطية ، ومادة ١٠٤٠ : نزعة علمية) .

(١) راجع : د. يحى هاشم فرغل ، حقيقة العلمانية بين الخرافة والتخريب ، الأمانة العامة للجنة العليا للدعوة الإسلامية بالازهر الشريف ، ١٩٨٩ .

■ الثوابت والمتغيرات فى المنهج العلمى الإسلامى :

سبق أن ذكرنا أن تصورنا العام لبنية المنهج العلمى الإسلامى سوف نستلهمه مباشرة من خصائص التصور الإسلامى ومقوماته ، وذلك انطلاقا من الإيمان التام بأن الثوابت والمتغيرات الإسلامية يجب أن تكون هى الإطار الذى يحكم كل مناهج النظر فى قضايا الوجود والفكر ، والمعيار الذى يحدد ضوابط التطبيق الإنسانى لتلك المناهج بما يحقق إرادة الله سبحانه وتعالى فى إعمار الحياة على الأرض . فالإسلام يتميز عن كل ما عداه من الشرائع السماوية ، أو الفلسفات والمذاهب الوضعية ، بخاصية التوازن بين الثبات والتطور ، والجمع بينهما فى تناسق مبدع ، واضعا كلا منهما فى موضعه الصحيح .. الثبات فيما يجب أن يخلد ويبقى من أهداف وغايات وأصول وكليات ، والمرونة فيما ينبغى أن يتغير ويتطور من وسائل وأساليب وفروع وجزئيات . ذلك لأن الله سبحانه وتعالى قد شرع المنهج الإسلامى للكينونة البشرية كلها ، فى جميع أزمانها وأطوارها ، ليكون أصلا ثابتا تتطور هى فى حدوده ، وترتقى وتنمو وتتقدم دون أن تحتك بجدران هذا الإطار . وما ينطبق على المنهج الإلهى الذى أخبر الله به عباده ينسحب كذلك على الصنعة الإلهية فى الكون كله . فحركة الحياة والفكر تستمر وتتسارع داخل إطار ثابت وحول محور ثابت . ومادة الكون فى مجموعها ثابتة ، وإن اتخذت أشكالاً مختلفة دائمة التغير والتطور . وجوهر الإنسان واحد ، وإن تقدمت معارفه وتضاعفت إمكاناته ، فهو يمر بأطوار شتى يرتقى فيها وينحط حسب اقترابه أو ابتعاده من جوهر انسانيته .

إن الثوابت الإسلامية هى التى تضبط الحركة البشرية والتطورات الحيوية فلا ينفلت زمامها كما وقع لأوربا عندما أفلتت من عروة العقيدة ، كما أن الثوابت الإسلامية هى التى تصون الحياة البشرية ، وتضمن مزية تناسقها مع النظام الكونى العام ، وتحكم قوانين التطور فلا تتركها على إطلاقها [١] .

---

(١) لمزيد من التفصيل حول خصائص الإسلام راجع :=

وعندما نعرض الآن لبناء منهج علمى فى ضوء هذا التصور الإسلامى ، فإنه يتعين علينا قبل كل شىء أن نحدد الثوابت والمتغيرات الفكرية والعملية لهذا المنهج ، ويكون من السهل بعد ذلك توصيف المناهج الفرعية للعلوم المختلفة فى إطار النسق الإسلامى لبنية المنهج العلمى العام بأصوله وكلياته .

(أ) ثوابت فكرية إيمانية :

ونعنى بها مجموعة المسلمات والقضايا الأساسية التى يتعين على الباحث أن يسلم بصحتها منذ البداية ، وأن ينطلق منها فى كل عمليات التفكير العلمى قبل شروعه فى ممارسة البحث والتنقيب عن سر ظاهرة ما من الظواهر التى يعمد إلى دراستها . ومثل هذه المسلمات تعتبر ـ فى رأينا ـ مقدمة ضرورية فى بنية النسق الإسلامى لمناهج البحث العلمى ، وذلك لفائدتها العظمى فى تهيئة الباحث الجيد ، وتزويده بمبادىء بسيطة أو مركبة ، تساعده على تكوين النظرة الكلية الشاملة ، ولا تؤدى أبدا إلى تناقض مهما بلغت مسيرة العلم وإنجازات التقنية ، ويمكن إجمال هذه الثوابت فيما يلى :

١ ـ التوحيد الإسلامى :

التوحيد [١] هو أول الثوابت الإسلامية ومصدر باقى المسلمات الفكرية والإيمانية ، طالبنا الحق سبحانه وتعالى به فى أول ما نزل من آيات القرآن الكريم، ليكون بمثابة نقطة الإنطلاق وحجر الزاوية فى بناء أى نسق علمى سليم يوجه رؤية الإنسان الصائبة لحقائق الحياة والفكر والوجود ، ويساعده على فهم وقراءة كلمات الله القرآنية فى كتابه المسطور ، وكلماته الكونية فى كتابه

= ـ سيد قطب ، خصائص التصور الإسلامى ومقوماته ، دار الشروق ١٩٨٧ .

ـ د. يوسف القرضاوى ، الخصائص العامة للإسلام ، مؤسسة الرسالة ١٩٨٥ .

(١) ينفرد التصور الإسلامى بتصور التوحيد الكامل الخالص ، من بين سائر التصورات الإعتقادية والفلسفية السائدة فى جنبات الأرض . راجع : سيد قطب ، خصائص التصور الإسلامى ومقوماته . ص ١٨٢ ومابعدها، دارالشروق ١٩٨٧ .

المنظور [1] . قال تعالى : ﴿ اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴾ [سورة العلق : ١] ، وقال سبحانه ﴿ إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَن يَقُولَ لَهُ كُن فَيَكُونُ ﴾ [سورة يس : ٨٢] .

وعقيدة التوحيد الإسلامى هى التى تحفظ كرامة الإنسان وتكريمه بإخضاعه للخالق الواحد جل وعلا ، وتحرره من سلطان العقائد الوثنية أو المذاهب الوضعية . فالله سبحانه وتعالى هو الحق المطلق ، وهو مصدر كل الحقائق المعرفية الجزئية التى أمرنا بالبحث عنها واستقرائها فى وحدة النظام بين الظواهر الطبيعية والإنسانية ، باعتبارها مصدرا للثقة ، وليست ظلالا أو أشباحا أو مصدرا للمعرفة الظنية كما نظرت إليها الثقافة اليونانية .

وفى ظل عقيدة التوحيد الإسلامى تتحقق أسلمة العلوم ومناهجها وتقنياتها بمعناها الصحيح ، ويصبح المفهوم الإسلامى للعلم أوسع وأشمل من المفهوم الشائع لدى فلاسفة العلم على اختلاف مذاهبهم . فهناك العلم الظاهر فى عالم الشهادة ، والعلم الغيبى الذى أخبرنا الله به فى القرآن الكريم وعلى لسان نبيه الأمين عليه الصلاة والسلام . ويكون العلم الظاهر دنيويا بعلاقاته مع الأشياء ، وتعبديا فى نفس الوقت لصلته بالله الواحد . ومن كانت عقيدته الدينية هى «التوحيد» يجد فى نفسه دافعا أقوى مما يجد سواه نحو أن يبحث دائما عن الوحدة التى تؤلف بين الكثرة أيا كان الموضوع ، فيبحث عن محور الوحدانية فى الشخصية الإنسانية برغم اختلاف الجوانب الكثيرة فى حياة الفرد الواحد ، واختلاف العلوم الباحثة فى تلك الجوانب . وكذلك يبحث عن محور الوحدانية فى الكون بأجمعه مجتمعا فى وجود واحد .

ومن لطائف العلم التى نشير هنا إليها ما نلاحظه من تشابه بين نواميس القوى الطبيعية الناتجة عن خصائص المادة الجوهرية ، على نحو ما يبدو من قوانين الجذب الكهربى والجذب التثاقلى على سبيل المثال . وقد شرع العلماء

---

(١) راجع مقالنا : « قراءة اسلامية فى كتاب الكون» ، مجلة الأزهر ، عدد رمضان ١٤٠٩ هـ .

حديثا فى البحث عن الصيغة العلمية (الرياضية) التى توحد بين مختلف أنواع القوى الموجودة فى الطبيعية ، وأحرزت جهودهم نجاحا كبيرا على هذا الطريق [١] .

ومن الصفات الجديدة للمعرفة العلمية المعاصرة أن الحواجز الظاهرية بين فروع العلم المختلفة أخذت تذوب تدريجيا لكى تحل العلوم المتداخلة والمتكاملة محل العلوم المتعددة والمنفصلة ، ويتوقع فلاسفة العلم والمؤرخون له أن العلوم كلها يمكن أن تندرج فى بناء نسقى واحد بحيث يكون ترتيبها فى ذلك النسق المتكامل ترتيبا قائما على وضع ما هو خاص من قوانين ومباديء وفروض تحت ما هو أعم منه . ولقد توقع هيزنبرج هذه النتيجة للعلوم المعاصرة عندما ذكر فى محاضرة ألقاها بجامعة لايبزج عام ١٩٤١ أن « الفروع المختلفة للعلم قد بدأت فى الإنصهار فى وحدة كبيرة » [٢]. وحول فكرة «العلم الموحد» هذه يقول رودلف كارناب : «لا وجود لمصادر متعددة للمعرفة ، بل هناك علم واحد فقط . فجميع المعارف تجد لها مكانا فى هذا العلم . والمعرفة فى حقيقتها ذات نوع واحد فقط، وما المظهر الخارجى للخلافات الأساسية بين العلوم إلا نتيجة مضللة لاستخدامنا لغات فرعية للتعبير عن هذه العلوم » [٣] .

والباحث المؤمن هو الذى يفهم شهادة التوحيد فى إطاره الشامل الذى يجمع بين وحدة النظام فى بناء الذرة وبناء المجموعة الشمسية ، وبين وحدة الطاقة بردها إلى أصل واحد وإن تعددت صورها، وبين وحدة الحركة فى طواف الإلكترونات حول النواة ، وطواف الكواكب حول الشمس ، وطواف المسلمين حول الكعبة المشرفة .

---

(١) نجح العلماء الثلاثة (عبد السلام ـ وينبرج ـ جلاشو) نجاحا جزئيا فى التوحيد بين نوعى القوة الجاذبة الكهربية والقوة النووية الضعيفة . وكانت هذه النتيجة الهامة واحدة من الكشوف العلمية المميزة التى أهلت العلماء الثلاثة للحصول على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٧٩ .

(٢) فيرنر هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ترجمة د. أحمد مستجير ، القاهرة ١٩٧٢ .

(٣) راجع مؤلفنا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، ص ٤٧ .

إن تأكيد كل هذه المعانى فى فكر الباحث العلمى ووجدانه يعتبر من أهم مقومات الشخصية العلمية التى يبدع العلماء على أساسها فى إطمئنان وهدوء ونقاء . وهنا يتحقق الإنسجام الكامل بين الفكر والعمل ، بعيدا عن غيوم المذاهب الفلسفية الردئية التى تشوه الوجه الناصع لكل حقيقة .

٢ ـ النظام الكونى :

إن الإيمان بواحدنية الله سبحانه وتعالى يستلزم بالضرورة العقلية أن يرد الإنسان كل شيء فى هذا الكون إلى الخالق الحكيم الذى أوجد هذا العالم بإرادته المباشرة المطلقة ، وخلقه على أعلى درجة من الترتيب والنظام والجمال ، وأخضعه لقوانين معينه ثابتة لا يحيد عنها ، وحفظ تناسقه وتوازنه فى ترابط محكم بين عوالم الكائنات ، وتنسيق معجز بين آحادها ومجموعاتها ، وجعل بناءه آية فى الروعة والكمال ، ليس فيه اختلاف ولا تنافر ، ولا نقص ولا عيب ولا خلل . قال تعالى : ﴿ تَبَارَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ① الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ② الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِن تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ③ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ ﴾ [سورة الملك : ١ ـ ٤] . وقد أكد القرآن الكريم هذا المعنى فى مواضع مختلفة ، ونبه العباد إلى الحكمة السامية وراء التناسق والإبداع فى خلق هذا الكون ، وذلك فى مثل قوله تعالى : ﴿ الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ ﴾ [سورة السجدة : ٧] ، وقوله ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ [سورة القمر : ٤٩] .

وقد شاءت إرادته تعالى أن تبين لنا من خلال نظام الكون ووحدته استمرارية المواد كأشياء ، وتكرر الحودات والظاهرات كعلاقات سببية لنراقبها وندركها وننتفع بها فى حياتنا الواقعية ، بعد أن نقف على حقيقة سلوكها ونستدل بها على قدرته ووحدانيته قال تعالى : ﴿ سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي

أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَق ﴾ [سورة فصلت : ٥٣] وقال سبحانه ﴿ وَلَن تَجِدَ لِسُنَّةِ اللَّهِ تَبْدِيلا ﴾ [الفتح : ٢٣] .

وفى إطار المفهوم الإيمانى لمسلمة النظام الكونى واطراد الظاهرات الطبيعية كعلاقات علّيه يتمتع الباحث المسلم بالاطمئنان والثقة اللازمين لمواصلة البحث العلمى ، إيمانا منه فى ضمان بلوغ تعميمات أو قوانين علمية من مجموعة محددة من الوقائع ، وهذا لا يتوفر مثلا لباحث آخر ينطلق فى تفكيره من مبدأ «الحتمية» الذى يفترض أن صدق أحداث الكون مستقل عن الزمان والمكان. وعندما ينتقل العلم إلى مرحلة جديدة تتميز باللاحتمية أو عدم اليقين ، يتعين على هذا الباحث أن يتخلى عن إيمانه بمبدأ الحتمية المطلقة ويبحث عن مبدأ جديد . لكن التصور الإسلامى للنظام الكونى ينقذ العلماء من التخبط فى التيه بلا دليل،كالإحالة على الطبيعة أو العقل أو المصادفة أو ما إلى ذلك . كما أن هذا التصور الإيمانى يجعل الطريق مفتوحا دائما أمام تجدد المنهج العلمى وتطوره بما يتناسب مع حالة العلم فى المرحلة التى يبلغها من تطوره . وهنا أيضا تظل العلاقة بين إرادة الله واطراد القانون الطبيعى واضحة جلية ، لما تفسحه من مكان لتفسير حدوث الخوارق والمعجزات التى يظهرها الله بين الحين والحين، تذكيرا للإنسان بأن الله سبحانه وتعالى هو مصدر الوجود ، وأن كل ما فى الكون من قوانين مستمد من إرادته ومتوقف عليها [١] . وإذا اختل نظام السنن الكونية الثابتة ، فإن هذا فى كتاب الإسلام يعنى اقتراب قيام الساعة ، ويؤذن بانتهاء الحياة على الأرض [٢] .

---

(١) راجع دراستنا « فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى » ، مجلة المسلم المعاصر ، ع ٤٩ (١٩٨٧). انظر أيضا : د يحيى هاشم حسن ، الإسلام والاتجاهات العلمية المعاصرة ، دار المعارف ١٩٨٤.

(٢) مثال ذلك قوله تعالى : ﴿ فإذا برق البصر * وخسف القمر * وجمع الشمس والقمر ﴾ [القيامة: ٧ _ ٩] .

٣ ـ فريضة البحث العلمى :

كثيرة هى النصوص القرآنية والأحاديث النبوية التى تحث على طلب العلم والبحث العلمى بأسلوب منهجى سليم ، ويصعب فى هذا الحيز استقصاء الآيات التى دعت إلى البحث فى مخلوقات الله تعالى الكونية والطبيعية ، لكن الباحث المسلم يجب أن يكون على دراية كاملة بكل التعاليم الإسلامية التى تجعل من مهمته فرضا كفائيا . وعندما يطلب المسلم علما على النهج الإسلامى يكون فهمه للحياة والكون طريقا للوصول إلى الله سبحانه وتعالى : ﴿ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّار ﴾ [سورة آل عمران : ١٩١]، وتكون وجهته دائما لعمل الخير انطلاقا من القاعدة العامة فى ضرورة الربط بين النظرية والتطبيق : ﴿ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لِمَ تَقُولُونَ مَا لا تَفْعَلُونَ ② كَبُرَ مَقْتًا عِندَ اللَّهِ أَن تَقُولُوا مَا لا تَفْعَلُونَ ﴾ [سورة الصف : ٢ ـ ٣] ، ويكون تصوره لقيمة العلم النافع أعم وأشمل ، فهى تتعدى حدود العمر والفضل والمصدر . وكل علم يحتاجه المسلمون فرض كفاية ، فإن لم يوجد بينهم من يحسنه فالكل آثمون وليست الكفاية أن يوجد من يعرفه ، بل فى وجود المجموعة التى تغطى احتياجات الأمة . والتخصصات العلمية المختلفة ضرورية لكل مجتمع ، والإخلال بأحدها يؤدى إلى الإخلال بالواجب الأعظم ، وهو عبادة الله حق عبادته ، وإعلاء كلمته فى الأرض .

وقد أدت الأخطاء البشرية فى تناول مناهج المعرفة إلى تدنيس الفطرة الحنيفة المؤمنة بالله ، وظهرت العلمانية فى العالم الغربى لتضع حدا فاصلا بين العلم والدين ، وكان من نتائج هذا الفصل أن فقدت العلوم أساسها الأخلاقى ، وظهرت المذاهب الوضعية لتكون بمثابة دين اجتماعى للمجتمعات التى تعتنقها ، ولهذا فإن البحث العلمى السليم لا يمكن أن يحقق غايته الإيمانية إلا إذا استعاد علاقته الأولى بمبادىء الإسلام ، وعندئذ سيكون التفكير العلمى لدى البشر قد استعاد طبيعته الحقة ، بوصفه بحثا موضوعيا عن الحقيقة أينما

وجدت [١] .

من ناحية أخرى ، عندما يمارس الباحث المؤمن عمله العلمى باعتباره فريضة إسلامية ، فإنه يكون على دراية تامة بما تدعو إليه تعاليم الإسلام من محاربة التنجيم والتنبؤ العشوائى والتعصب للعرف والعرق ، وبتحذيرها من الإطمئنان إلى كل ما هو شائع أو موروث من آراء ونظريات . وهنا لن يجد الباحث المسلم أى عناء فى إدراك أن هذه التعاليم الإسلامية التى تحارب كل معوقات البحث العلمى تعتبر أوسع وأشمل مما يعرف بأوهام الكهف والسوق والمسرح لبيكون ، والتى كثيرا ما يباهى بها ويروج لها فلاسفة العلم وشراح المنهج العلمى [٢] .

٤ ـ نسبية المعرفة العلمية :

تتميز المعرفة العلمية بأن تحصيلها يتم نتيجة نشاط إنسانى مقصود ، يهدف الباحث من ورائه إلى دراسة ظواهر معينة يعكف عليها ويتناولها بالملاحظة الدقيقة وبالتحليل ، مستخدما فى ذلك منهجا يتفق وطبيعة موضوع البحث، بغرض التوصل إلى قوانين عامة تفسر اطراد الظواهر المعنية تمهيدا للإستفادة منها . والمعرفة العلمية بهذا المعنى تمثل الشق المادى لمفهوم العلم الشامل فى الإسلام . ومن هنا فإن الحقائق المعبرة عن السلوك الفعلى لظواهر الكون والحياة تظل مستورة فى الشق غير المكتشف من العلم حتى يأذن الله بكشفها تدريجيا على أيدى من يشاء من عباده ، وإنها لجلية حتما فى يوم معلوم مهما تعرضت من خلال البحث عنها لمختلف ضروب التشعيب والتحيز المقصود وغير المقصود، وذلك مصداقا للوعد الإلهى فى قوله تعالى ﴿ سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَق ﴾ [سورة فصلت : ٥٣] .

ولما كانت طبيعة المعرفة العلمية تتطلب إجراء البحث والدراسات المكثفة

---

(١) د. ابراهيم عبد الحميد الصياد ، المدخل الإسلامى للطب ، مجمع البحوث الإسلامية ، ١٩٨٧ .

(٢) راجع : عباس العقاد ، التفكير فريضة إسلامية .

على أجزاء محدودة جدا من الكون وظواهره ، وبمعزل عن بعضها البعض ، دون إلمام بكافة الجوانب المتصلة بموضوع البحث والمؤثرة عليه ، فإن ادراك الحقيقة الكاملة المطلقة يظل دائما هدفا أسمى يسعى إليه العلماء من خلال عملية تصحيح مستمرة لمسيرة العلم ، تتم بتكافل جهودهم وتنافسهم فى السبق إلى كشوف علمية جديدة وإلقاء الضوء على حقائق جزئية فى الواقع الكونى الثابت .

وقد أثبتت حركة التاريخ العلمى أن الكون يزداد مع التطور المعرفى اتساعا وعمقا ، وأن العلم الذى نحصله ما هو إلا تصورنا عن حقائق الكون ، وليس هو الكون ذاته ، ومن ثم فهو ليس مستقلا عن ذاتية الإنسان ، وليس نهائيا فى أية مرحلة من مراحل تطوره . وما أبلغ تشبيهات العلماء لجوانب من طبيعة العلاقة المتبادلة بين الباحث وموضوع بحثه . فقد كتب كلود برنار يقول «إن ابتعاد المعرفة عن الباحث فى اللحظة التى يظن أنه قد قبض على زمامها ، هو فى الوقت نفسه سر عذابه وسعادته » . وكتب ماكس بلانك يقول : « إن الباحث يستمد الرضا والسعادة من النجاح الذى يصاحب البحث عن الحقيقة، لا فى امتلاك ناصيتها » . ويقول العالم الفيزيائى ألبرت أينشتين : « الفيزياء هى محاولة للقبض على ناصية الحقيقة كما هى فى الفكر دون نظر إلى كونها موضوع مراقبة » [١] .

على أننا ننطلق فى مفهومنا لنسبية المعرفة العلمية ومستويات موضوعيتها أو حقائقها الجزئية مما تشير إليه بعض معانى الآيات القرآنية الكريمة فى مثل قوله تعالى ﴿ وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلا ﴾ [الاسراء : ٨٥] ، وقوله : ﴿ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا ﴾ [طه : ١١٤] ، وقوله :﴿ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ ﴾ [يوسف : ٧٦] .

ومما تجدر الإشارة إليه فى هذا الصدد أن الناس يبالغون كثيرا فى تصورهم لمعنى الحقيقة العلمية أو الموضوعية العلمية ، إلى درجة أنهم يخطئون أحيانا

(١) رينيه ديبو ، رؤى العقل ، ترجمة : فؤاد صروف ، ص ص ١٨٢ ، ٢١٦ ، ٢١٧ ، بيروت ١٩٦٢ .

فيما يظنون أنه قوانين فيزيائية معبرة عن السلوك الفعلى للمادة ، وهى فى حقيقة الأمر قوانين لا سيطرة لنا عليها ، لأنها أوامر الله المنظمة لحركة الكون. فالصيغ والنتائج التى يتوصل إليها العلماء وفق مناهج تقوم على خبرتهم الذاتية، ويعتقدون أنها قوانين فيزيائية موضوعية ، لا تكون بالطبع تعبيرا كاملا عن حقيقة السنن الكونية ، وربما لاتمت إليها فى بعض الأحيان بأية صلة ، حتى وإن كانت تبدو لهم خاضعة للعالم الخارجي ومستمدة من وقائعه ولا علاقة لها بأمور ذاتية . فعلى سبيل المثال ، اعتقد أرسطوا أنه قد اكتشف أحد قوانين الطبيعة عندما قال بأن الأجسام الثقيلة تسقط إلى الأرض أسرع من الأجسام الخفيفة، وكان ذلك بناء على منهج فلسفى يخصه ويستند إلى القياس النظرى المجرد ، مع أن مثل هذا القانون لا وجود له فى عالم الواقع على الإطلاق ، ولا يمثل حقيقة ما من حقائق الوجود . وكل ما فى الأمر أنه استنتاج مضلل من موضوعية زائفة فى جوهرها ، لأنها انخدعت بما يدركه الحس القاصر ، واستندت إلى تأملات العقل الخالص ، وارتبطت فى الإستدلال عليها بمنهج سلبى عقيم .

أما القانون الطبيعى الذى ينطبق على هذا الموقف فقد سعى إليه علماء الحضارة الإسلامية بعد أن دعتهم تعاليم الإسلام إلى المنهج العلمى السليم، ورفضوا قبول البراهين الفلسفية للآراء التى يمكن اختبارها تجريبيا ، واهتدوا إلى تحديد الكثير من المفاهيم العلمية المتعلقة بوصف حركة الأجسام وأنواعها حسب حالة العلم فى عصرهم [١] . وفى عصر النهضة الأوربية استطاع جاليليو أن يستخدم ما توفر لديه من أجهزة لقياس الزمن فى أن يثبت بالتجربة أن جميع الأجسام الساقطة ذاتيا تتسارع بعجلة ثابتة قيمتها ٩,٨ مترا لكل ثانية مربعة، وهى من الثوابت الفيزيائية التى لا تنطوى على علاقات عليه . إلا أن هذا بدوره لم يكن قانونا عاما وكاملا ، فقياسات جاليليو لم تكن بالغة الدقة بحيث

---

(١) راجع مؤلفنا : التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة ، القاهرة ١٩٨٤ ومؤلفنا : أساسيات العلوم المعاصرة فى التراث الإسلامى ، دراسات تأصيلية ، دار الهداية ، القاهرة ١٩٩٧ .

تكشف أن نفس الجسم يتسارع بدرجات مختلفة تحت تأثير الجاذبية فى أماكن مختلفة على الأرض . كما أن هناك أنواعا كثيرة للحركة يعتبر السقوط الحر للأجسام جزءا منها . والأجسام التى نراها الآن فى سفن الفضاء تتصرف بطريقة تختلف كثيرا عن أجسام جاليليو الساقطة ، وبالطبع لم يكن جاليليو يملك الوسيلة لمعرفة ذلك، أو لنقل أن المنهج العلمى الذى اتبعه . كان عاجزا عن تحقيق المعرفة الكاملة ، فجاءت الحقيقة العلمية على يديه جزئية ومحدوده بحدود العجز والقصور فى العناصر والوسائل التى اعتمد عليها منهجه التجريبى، وهى فى جوهرها من « متغيرات » المنهج العلمى المتجددة والمتطورة مع تقدم العلم وتطور التقنية ، كما سنذكر فيما بعد . وهكذا يجد الإنسان دائما أن ما يصل إليه من علم فى أى عصر ليس هو القانون النهائى ، ولكنه مرحلة معرفية أرقى من سابقتها وأدنى من لاحقتها فى سلم الترقى المعرفى اللانهائى .

ولعل إدراج التصور الإسلامى لنسبية المعرفة العلمية وموضوعيتها وحقيقتها[١] ضمن مسلمات المنهج العلمى الإسلامى الذى يساعد على تصحيح الاستخدام الإنسانى الخاطىء للعلم ونظرياته من الناحيتين الفلسفية والتقنية ، خصوصا بعد أن بالغ أصحاب النزعة العلمية والتقنية المتطرفة فى تقديسه وتأليهه بأكثر مما بالغ أنصار « الحتمية » وأصحاب الفلسفات العلمية الحديثة .

(ب) متغيرات معرفية منهجية :

ونعنى بها مجموعة العناصر والخطوات البنائية فى نسق المنهج العلمى الإسلامى ، والتى تتميز بارتباطها الوثيق بثوابت المنهج ومسلماته من جهة

(١) لم تحظ إشكالية الموضوعية فى العلوم الطبيعية باهتمام الباحثين إذا ما قورنت بنظيرتها فى العلوم الإنسانية . وربما كان السبب فى هذا راجعا إلى تلك الصورة المثالية الشائعة لموضوعية العلم الصارمة كما روج لها أنصار الفلسفات العلمية . لكن تاريخ العلم يحدثنا بأن القانون الطبيعى الذى يصف حقيقة علمية ما لم يكن فى يوم من الأيام قانونا عاما على إطلاقه ، ولكنه محدود دائما بعوامل الزمان والمكان والخبرة الذاتية للإنسان وهذه القضية الهامة سوف نعرض لها بإذن الله فى دراسة مستقلة ، ونهيب بغيرنا أن يعاون فى إبرازها، راجع الفصل التالى من هذا الكتاب .

وبإمكـانية تغيرها أو تطورها أو تحورها كمًا وكيفا وترتيبا ، لتفى بمتطلبات اطراد التقدم العلمى والتقنى من جهة أخرى . ويمكن إجمال هذه المتغيرات فيما يلى:

١ ـ وسائل البحث العملى :

لقد رفع الإسلام من شأن العلم باعتباره أساسا لفهم العلاقة السليمة بين الله والكون والإنسـان . والقـرآن الكريم لا يكاد يدع موطنا فى الكون دون أن يطوف بالإنسان خلاله ، ويستثير فيه النظرة المتأملة المستقصية ، ويلفت أصحاب العقول الراجحة ، وذوى القلوب المؤمنة ، إلى المنهج الصحيح فى التعامل مع الكون واستقراء لغته وإشاراته ، باعتباره كتاب معرفة للإنسان المؤمن الموصول بالله وبما تبدعه يد الله . وقراءة الآيات المنبثة فى جنبات الكون وظواهره تتم بالاستخدام الأمثل لملكات الإدراك والعلم التى وهبها الله للإنسان لتلمس الحقائق الكونية بالاختبار والرصد والتجريب والقياس والاستدلال ، مستعينا فى ذلك بحواسه ، والعقل من الحواس ، أو ما يعززها ويعمقها من أجهزة وأدوات ، تبدأ منها وتعود إليها.

وقد أشار القرآن إلى حواس الإنسان وملكاته المعرفية فى أماكن متفرقة ، فذكر «الذوق» فى قوله تعالى : ﴿ **فَلَمَّا ذَاقَا الشَّجَرَةَ بَدَتْ لَهُمَا سَوْءَاتُهُمَا** ﴾ [الأعراف : ٢٢] ، وأشار إلى اللمس فى قوله تعالى : ﴿ **وَلَوْ نَزَّلْنَا عَلَيْكَ كِتَابًا فِي قِرْطَاسٍ فَلَمَسُوهُ بِأَيْدِيهِمْ لَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا إِنْ هَذَا إِلاَّ سِحْرٌ مُّبِينٌ** ﴾ [الأنعام : ٧] ، وأشار إلى حاسة الشم فى قوله تعالى : ﴿ **وَلَمَّا فَصَلَتِ الْعِيرُ قَالَ أَبُوهُمْ إِنِّي لأَجِدُ رِيحَ يُوسُفَ لَوْلا أَن تُفَنِّدُونِ** ﴾ [يوسف : ٩٤] ، وذكر السمع والبصر والفؤاد (أى القلب) فى مثل قوله تعالى : ﴿ **وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالأَبْصَارَ وَالأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ** [النحل : ٧٨] ،

وقوله: ﴿ أَفَلَمْ يَسِيـرُوا فِي الأَرْضِ فَتَكُونَ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آذَانٌ يَسْمَعُونَ بِهَا فَإِنَّهَا لا تَعْمَى الأَبْصَارُ وَلَكِن تَعْمَى الْقُلُوبُ الَّتِي فِي الصُّدُور ﴾ [الحج : ٤٦] ، وقوله : ﴿ كَذَلِكَ يَطْبَعُ اللَّهُ عَلَىٰ قُلُوبِ الَّذِينَ لا يَعْلَمُون ﴾ [الروم : ٥٩] ، وقوله : ﴿ أَفَلا يَتَدَبَّرُونَ الْقُرْآنَ أَمْ عَلَىٰ قُلُوبٍ أَقْفَالُهَا ﴾ [محمد : ٢٤] .

وقد فطن علماء المسلمين الأوائل إلى حقيقة الدعوة القرآنية إلى القراءة والعلم وإمعان النظر والفكر فى ملكوت السموات والأرض سعيا إلى الهداية واليقين .

فهذا أبو عبد الله القزوينى يوصى فى كتابه « عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات» بإعادة النظر فى ظواهر الكون ، والبحث عن حكمتها وتصاريفها، لتظهر لنا حقائقها وتنفتح لنا عين البصيرة ، ونزداد من الله هداية ويقينا ، فليس المراد بالنظر تقليب الحدقة نحو السماء فإن البهائم تشارك الإنسان فيه ، ومن لم ير من السماء إلا زرقتها ، ومن الأرض إلا غبرتها ، فهو مشارك للبهائم في ذلك وأدنى حالا منها وأشد غفلة كما قال تعالى : ﴿ وَلَقَدْ ذَرَأْنَا لِجَهَنَّمَ كَثِيراً مِّنَ الْجِنِّ وَالإِنسِ لَهُمْ قُلُوبٌ لاَّ يَفْقَهُونَ بِهَا وَلَهُمْ أَعْيُنٌ لاَّ يُبْصِرُونَ بِهَا وَلَهُمْ آذَانٌ لاَّ يَسْمَعُونَ بِهَا أُوْلَئِكَ كَالأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ أُوْلَئِكَ هُمُ الْغَافِلُونَ ﴾ [الأعراف : ١٧٩] .

بهذه الروح الإيمانية الخلاقة أحسن المسلمون الأوائل استخدام وسائل المعرفة والبحث العلمى ، واندفعوا فى مطلع عصر الرسالة الإسلامية إلى الأخذ بمنهج النظر والبحث العميقين فى مختلف مجالات العلوم ، وقدموا للحضارة الحديثة رصيدا هائلا من كتب وأبحاث واكتشافات وتقنيات ، لولاها لتأخر سير المدنية عدة قرون .

ومع التقدم العلمى والتقنى لم تتغير وسائل البحث العلمى فى ذاتها ، ولكن تطورت الأجهزة التى تعزز أداءها . فعندما اقتحم العلم عالم الذرة والنواة

والخلية الحية ، وعندما غزا أعماق الفضاء الخارجى لاكتشاف المزيد من الكواكب والنجوم والمجرات ، وانتقل من عالم المقاييس البشرية العادية إلى عالم المتناهيات فى الصغر والكبر ، لم تعد العين المجردة وبقية الحواس قادرة على مواصلة القراءة والبحث فى المخلوقات الدقيقة أو البعيدة ، وكان اختراع المقاريب والمجاهر البصرية والإلكترونية تعزيزا لحاسة الإبصار ، مثلما كانت سماعة الطبيب تعزيزا لحاسة السمع ، وكانت الترمومترات الحرارية تعميقا لحاسة اللمس ، وكان الحاسب الآلى مساعدا للعقل فى إجراء العمليات الحسابية والتخطيطية المعقدة . ويستمر تطور الأجهزة العلمية مواكبا لتطور العلم ومرتبطا فى نفس الوقت بأصولها الثابتة كما خلقها الله فى الإنسان .

وتكمن عظمة المنهج العلمى الإسلامى فى أنه تجريبى عقلى فى آن واحد، ويعتبر الإنسان بكامله ، بحواسه وعقله وإرادته وبصيرته وحدسه ، هو الوسيلة الأولى والأخيرة لتحصيل المعرفة العلمية ، والأجهزة التى يستخدمها ويطورها لتعزيز قدراته وإمكاناته هى فى نفس الوقت من صنع ملكاته ، وبهذا يبطل أى اقتصار مصطنع على إحدى وسائل المعرفة ، مثلما يفعل العقليون والحسيون (أو التجريبيون) وأصحاب النزعة النقدية والنزعة الاجتماعية وغيرهم .

٢ ـ خطوات البحث العلمى :

يجمع فلاسفة العلم وعلماء المناهج على أن الخطوات الرئيسية فى المنهج العلمى هى الملاحظة والتجربة والفرض العلمى ، لكنهم يختلفون حول أهمية كل منها من حيث الفاعلية والترتيب فى النسق البنائى المنهجى العام . والتأصيل الإسلامى لهذه الخطوات يؤكد سبق علماء الحضارة الإسلامية إلى اتباع المنهج التجريبى بما يتفق وحالة المعرفة العلمية فى المرحلة التى وصلتها فى عصرهم . فقد كشفت قراءتنا لعلوم التراث الإسلامى عن ممارسات علماء الحضارة الإسلامية لمستويات مختلفة من الملاحظة والتجربة والحدس العقلى ، مع إدراكهم لطبيعة العلاقة بينها ، والشروط العلمية اللازمة لممارستها ،

والضوابط المنهجية المؤدية إلى استقراء النتائج العلمية على أساسها .

أما الفرض العلمى فى تراث الحضارة الإسلامية فقد كان أوليا فى أغلب الأحيان ، ولم يصل إلى مرتبة التعميم أو التجريد فى صيغة قانون شامل أو نظرية عامة ، ذلك لأن طبيعة علوم التراث الإسلامى يغلب عليها الجانب الوصفى أكثر من التعبير الكمى الذى يميز العلم عادة فى مرحلة متقدمة من تطوره ، كما فى علوم الفيزياء والكيمياء الحديثة والمعاصرة . لكن الاستدلال التحليلى ، من ناحية أخرى ، يؤكد ثراء الفكر العلمى الإسلامى بأهم مقومات الفرض العلمى، متمثلة فى إضفاء مقولات العقل على نتائج الملاحظة والتجربة، واستخدام الخيال العلمى فى المماثلة بين الظواهر المختلفة ، والكشف عن الوحدة التى تربط بين وقائع متناثرة ، وإبتكار المفاهيم العلمية المطابقة للواقع والخبرة [١] .

وقد ظلت الملاحظة والتجربة والفرض العلمى ، وسوف تظل ، أساسا لممارسة البحث العلمى فى ذاتها ، وقابلة لمواكبة التقدم العلمى والتقنى بتطوير أدائها والطرق المستخدمة فى إجرائها . وسوف يظل المنهج الإسلامى بشهادة المنصفين من مؤرخى العلم والحضارة ، هو الينبوع الأول لحضارة العلم الطبيعى.

٣ ـ العلوم المستحدثه والمتولدة :

من يتتبع تطور مناهج البحث العلمى عبر العصور ، لن يجد صعوبة فى الوقوف على نقاط ضعفها ، وأوجه العجز فيها . ذلك أنها جميعها مناهج مؤقتة ومحدودة بحدود النظرة الفلسفية الضيقة لأصحابها ومنظريها . ولهذا جاء القياس الصورى عقيما ، والبناء الإستنباطى متداعيا ، والنسق البيكونى هزيلا ومنقوصا ، حتى المنهج الفرضى الاستنباطى المعاصر أصبح هو الآخر معرضا

(١) ناقشنا هذه القضايا بشىء من التفصيل فى دراستنا «فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى»، المسلم المعاصر ، ع ٤٩ (١٩٨٧) .

للتصدع . كل ذلك بسبب التقدم المستمر للعلم ، واستحداث علوم جديدة ومتولدة لا يجدى معها أى من قوائم المناهج التقليدية المطروحة . أما المنهج العلمى الإسلامى ، بثوابته ومتغيراته ، فيترك المجال مفتوحا لأى علم جديد يحدد الباحثون فيه منهجهم من واقع ممارستهم الفعلية لعملية البحث العلمى بدقائقها وتفاصيلها . فبعض هذه العلوم على سبيل المثال وهو علم «السيبرنطيقا» ، يحتاج إلى فريق من علماء ذوى تخصصات مختلفة ، لأنه يقوم على علوم كثيرة مثل الرياضيات والمنطق والميكانيكا والفسيولوجيا وغيرها. وظهرت كذلك علوم ثنائية وثلاثية ومركبة مثل علوم الفيزياء الفلكية والهندسة الطبية والحاسبات الآلية والمعلوماتية والبيئة وغيرها .

٤ ـ تصنيف مناهج البحث الفرعية :

لقد أصبح واضحا من واقع البحث العلمى ومشكلاته أن تقسيم مناهج البحث فى العلوم لا ينحصر فى أنواعها الرئيسية : الاستنباطى والاستقرائى والفرضى الاستنباطى والاستردادى ، ولكنه يتعداها إلى مناهج خاصة تستخدم مسائل جزئية تختلف من علم إلى علم ، بل وتختلف فى داخل فروع العلم الواحد . وهذا يتطلب عملية تصنيف مستمرة لأنواع المناهج الفرعية فى إطار منهج علمى عام ، يشدها إلى ثوابته ومسلماته ، ويحتويها بمرونته ومتغيراته .

■ أخيرا ، لا يمكن الزعم بأن ما قدمناه فى هذه الدراسة هو كل خصائص المنهج العلمى الإسلامى ، أو أن كل خصيصة قد وفيت حقها ، فالموضوع واسع وعميق ، وحسبى أننى اجتهدت فى وضع نقاط لتبادل الرأى والحوار البناء حول صياغة إسلامية لمنهج علمى شامل ، يسهم فى الإعداد السليم للباحث المسلم، وينقذه من متاهة الخوض فى إشكاليات المناهج الفلسفية والعلمية المطروحة .



(٦)

الموضوعية العلمية وذاتية العلماء

■ كثيرا ما يروج أنصار الفلسفات العلمية لموضوعية العلم « الصارمة » على أنهـا النمـوذج الذى يجب القـيـاس عليـه والالتـزام به ، إذا مـا نزعت العلوم الانسانية الى الارتقاء ، ليصبح لها من النفع فى المجال العلمى وخدمة البشرية ما للعلوم الطبيعية من سيادة على ظواهر الطبيعة .

وتلجـأ تلك الفلسـفـات الوضـعـيـة إلى ترسـيخ هذا التـصـور « المثـالى » للموضوعية العلمية فى عقول الناس حتى تؤكد ميزتها بالاستناد إلى العلم فى بناء نسق فكرى متكامل ، تحسبه معبرا عن مشكلات الواقع الانسانى ، باعتباره نتاجا منطقيا للمعرفة البشرية . ولهذا نجد أن قضية « الموضوعية العلمية » لم تحظ من جانب الباحثين بالاهتمام المناسب لتحليل طبيعتها ، والوقوف على حقيقة مستوياتها ودلالاتها . ومعرفة مدى قربها من ذاتية الإنسان أو بعدها عنها واعتبرها الكثيرون من قبيل المقولات التى يفرض العلم صحتها ، دون الحاجة إلى البحث فيـها لمعرفة صوابها أو خطئها ، أو حتى لمعرفة حدود صلاحيتها ومجالات استخدامها ومقامات الحديث عنها .

ومما لا شك فيـه أن العلم نفسـه ليس فى حاجـة إلى أن يتـولى قـضـيـة موضوعيته لإثباتها أو دحضها بالبرهان أو التجريب ، فهى ليست من موضوعاته بأى حال من الأحوال ، وحسبه أن يكون هناك تسليم تام بأنها من أهم سماته وخصائصه التى تندرج ضمن موضوعات « فلسفة العلم » أو « نظرية العلم » المعنية بدراسة وتحليل كل ما يتعلق بالعلوم الطبيعية من مختلف جوانبها المعرفية والمنهجية والقيمية والأنطولوجية والاجتماعية والتاريخية والتقنية وغيرها .

وطرْح القضية فى هذا الإطار الكلى الشامل لمفهوم نظرية العلم الطبيعى،

من شأنه أن يجيز لنا القول بأن النتيجة النهائية التى يتوصل إليها باحث ما لا تكون موضوعية على إطلاقها ، بمعنى أنها لا تكون مستقلة تماما عن أى ذات، وذلك لأنها لا تعبر تعبيرا جامعا مانعا عن الحقيقة الكاملة لواقعة من الوقائع . فتاريخ العلم يحدثنا بأن القانون الطبيعى الذى يصف حقيقة علمية ما لم يكن فى يوم من الأيام قانونا عاما على اطلاقه ، ولكنه محدود دائما فى نشأته وتطوره وتطبيقه بعوامل المكان والزمان والخبرة الذاتية للانسان .

من هنا يجىء اعتقادنا بأن العلاقة بين الموضوع والذات جد وثيقة ، وإن تفاوتت مستوياتها وتعددت دلالاتها . فصورة العالم الموضوعى كما نعرفه هى من ابتكارات رجال العلم على مر الأجيال ، ولا يستطيع أحد أن يتجاهل حقيقة كون جميع العلماء فى النهاية بشرا بكل ما تحمل هذه الكلمة من صفات إنسانية ، ومن العبث نكران ذاتية العلماء ، وتأثيرها على العلم لغة وفلسفة وتقنية. ومن هنا أيضا جاء اعتقادنا بأهمية وضرورة تناول قضية الموضوعية العلمية من «منظور إسلامى»،وإن كان هذا سيثير ثائرة المتعصبين من أصحاب الأيدلوچيات والنزعات المعادية للإسلام أو الداعية إلى التغريب [١] .

وسوف نتناول فى هذه الدراسة إشكالية الموضوعية العلمية بالتحليل والمناقشة من خلال أمثلة توضيحية تمثل أرقى حالات العلم فى مراحل تاريخه القديم والوسيط والحديث والمعاصر . ثم نخلص بعد ذلك إلى تصور عام لمعيار الحقيقة العلمية الأمثل ، ومدى ارتباطها بموضوعية القانون العلمى فى التعبير

---

(١) كثيرا ما يبدى العلمانيون واللاإسلاميون عدم ارتياحهم للربط من جانب الاسلاميين بين العلم والإيمان، زاعمين بأن هذا له أثره السىء على الدين والعلم معا ، بل إنه ـ بحسب زعمهم ـ يهدد بالعودة إلى عهود انحطاط الحضارة العربية الإسلامية . وهم يجدون مثلهم الأعلى فى حضارة الغرب التى مرت بتجربة رائدة فى الفصل بين البحث العلمى والدين . انظر على سبيل المثال لا الحصر ما كتبه د. عبد العظيم أنيس بعنوان « هل يمكن أسلمة العلوم ؟ » وما كتبه د. فؤاد زكريا بعنوان « العلمانية ضرورة حضارية » فى الكتاب الثامن من «سلسلة قضايا فكرية» التى تصدرها دار الثقافة الجديدة ، القاهرة ، اكتوبر ١٩٨٩ م .

عن سنن الله الكونية .

(أ) مستويات الموضوعية العلمية ودلالاتها :

يعرف «الموضوع» Object بوجه عام بأنه مادة البحث ومسائله ، ويطلق وصف «موضوعى» Objective على كل موضوع تتساوى علاقته بجميع المشاهدين برغم اختلاف الزوايا التى يشاهدون منها [١] .

ولما كانت العلوم الطبيعية تعنى فى الأساس بدراسة الظواهر الجزئية للكون والحياة وفق مناهج علمية مناسبة ، بغية الكشف عن القوانين العلمية التى تصف السلوك الفعلى لتلك الظواهر ، فان « الموضوعية العلمية » Scientific Objectivity تعتبر خاصية أساسية من خصائص المعرفة العلمية ، ويقصد بها إمكان استعادة النتائج العلمية والتثبت من صحتها لدى أكثر من باحث ، إذا أجريت التجارب المؤدية إليها تحت نفس الظروف ووفق نفس المنهج ، وعندما ترقى هذه النتائج فى سلم الترقى المعرفى إلى مستوى الحقائق العلمية ، فإنه يمكن إدراكها لدى أكثر من باحث بنفس الطريقة ، أو بطرق مختلفة . وهذا التصور المثالى للموضوعية العلمية أدى إلى الاعتقاد بضرورة اعتبار الحقائق العلمية مستقلة تماما عن الذات الباحثة عنها ، وغير خاضعة لميول الباحثين ومصالحهم .

والالتزام بالموضوعية العلمية على هذا النحو يعتبر سمة أساسية أيضا من سمات الباحث العلمى ، تتطلب حيدته ونزاهته وصبره ومقدرته على الاستدلالات الصحيحة التى تميز الادراك الموضوعى لجوانب الظاهرة المعنية ، كما تتطلب أن يرى الأشياء على ماهى عليه ، وأن يكون أمينا ودقيقا فى عرض النتائج التى يحصل عليها ، حتى وإن خالفت اعتقادا سابقا له أو للمجتمع الذى يعيش فيه ، وأن يكون مستعدا لأن يقبل ما دلت عليه المشاهدة،

---

(١) المعجم الفلسفى، إصدار مجمع اللغة العربية ، القاهرة ، ١٤٠٣ هـ / ١٩٨٣ م .

وما كان نتيجة للتجربة أو لازما عقليا من لوازمها ، دون تدخل بالتعديل أو الحذف .

وليس هناك من شك فى أن هذا التصور المثالى « للموضوعية العلمية المطلقة » هو ما يجب أن يسعى إليه العلماء ، ويكون عليه اتجاه بحثهم . لكن الصورة الواقعية للعلم والعلماء شىء آخر ، تقترب من المثالية أحيانا ، وتبتعد عنها أحيانا أخرى . وسوف نحاول توضيح هذه الصورة الواقعية لمستويات الموضوعية العلمية ودلالاتها من خلال بعض الأمثلة التى نراها معبرة عن حالات العلم والتفكير العلمى فى مراحل تاريخية مختلفة .

١ ـ موضوعية العلم القديم :

إذا جارينْا بعض الباحثين فى قولهم بأن نظرية العلم تعود بأصولها إلى عصر الأغريق ، فاننا لن نجد صعوبة فى تقييم هذا الزعم المبالغ فيه ، وذلك بالنظر إلى منهج القدماء ومدى موضوعيتهم فى معالجة قضايا العلم الطبيعى.

ولنأخذ على سبيل المثال ظاهرة طبيعية واضحة للعيان ، وهى ظاهرة السقوط الحر للأجسام وتفسيرات الباحثين بشأنها . فقد اعتقد أرسطو بأن سبب سقوط الجسم إلى الأرض يعود إلى « الوحشة الطبيعية » الكامنة فى الجسم نفسه ، تماما مثلما يميل الطفل إلى حضن أمه كلما بعد عنها باعتبارها المكان الطبيعى لازاحة وحشته واتجاه حنينه هو الذى يدفع به إلى مقاومة حالة الوحشة وطردها. ولعلنا نلاحظ هنا أن أرسطو قد أمعن فى « أنسنة الطبيعة » عندما طبق الأحاسيس الإنسانية على الظواهر الطبيعية ، فرأى أن الجسم المادى الصغير يجد مكانه الطبيعى فى حضن أمه : كوكب الأرض . أى أن النظرة الأرسطية تقضى باعتبار أن الجسم الساقط هو الذى يميل من تلقاء ذاته إلى الحركة نحو الأرض.

كذلك اعتقد أرسطو بأنه اكتشف أحد قوانين الطبيعة عندما قال بأن

الأجسام الثقيلة تسقط إلى الأرض أسرع من الأجسام الخفيفة [١] ، وكان ذلك بناء على منهج فلسفي يخصه ويستند إلى القياس النظرى المجرد.

ولسنا بحاجة الآن إلى أن نبين أن كلا من مفهوم « الوحشة الطبيعية » و « قانون السقوط الحر » اللذين قال بهما أرسطو لا يمثلان حقيقة ما من حقائق الوجود ، وكل ما فى الأمر أنهما جاءا نتيجة لاستنتاج مضلل من «موضوعية زائفة » فى جوهرها ، لأنها انخدعت بما يدركه الحس القاصر، واستندت إلى تأملات العقل الخالص ، وارتبطت فى الاستدلال عليها بمنهج سلبى عقيم .

وكثيرة هى الظواهر الطبيعية التى عالجها علماء الاغريق بمنهجهم الصورى ، فتعددت نظرياتهم فى الضوء والحركة والمادة والمكان والزمان وغيرها. وكانت هذه النظريات هى أكثر نظريات العلم بُعْداً عن الموضوعية العلمية ، حتى وإن كانت تبدو للباحثين فى حينها وكأنها خاضعة للعالم الخارجى، ومستمدة من وقائعه ، ولا علاقة لها بأمور ذاتية .

ويكفى أن نستدل على طبيعة الفرض الفلسفى ، بموضوعيته الزائفة وانعدام جدواه فى تلك المرحلة المبكرة من تاريخ العلم الطبيعى ، بما جاء على لسان أفلاطون فى وصف الكون ، حيث يقول: «والآن، وبعد أن بلغت كل النجوم اللازمة لتكوين الزمن وضعا حركيا مناسبا لها، وبعدما أصبحت أجسامها المكبلة بالسلاسل كائنات حية تعرف مهمتها المرسومة ، بدأت تدور ، بعضها فى مدارات واسعة والبعض الآخر فى مدارات ضيقة ، وكانت النجوم ذات المدارات الأضيق تدور بشكل أسرع،وكانت النجوم ذات المدارات الأوسع أبطأ دورانا » [٢] .

---

(١) محمود ابراهيم الصغيرى ، مكانة الهمدانى فى تاريخ تطور مفهوم الإنسان لظاهرة الجاذبية ، مجلة الإكليل ، العدد الخامس ، صنعاء ١٤٠١ هـ / ١٩٨١ م .

(٢) هناك من يبالغ فى القول بأن افلاطون قد أراد أن يحول علم الفلك الرياضى إلى نوع من الميكانيكا السماوية . ونحن نرى فى هذه المبالغة الممقوتة إفسادا لمنهج التأريخ العلمى القويم ، لأن تفسير افلاطون للمظاهر البادية فى السماء جاء نتيجة افتراض وجود حركات اعتبرها حقيقية ودائرية مطردة ، وذلك انطلاقا من اعتقادهم بأن الدائرة التى تعبر بحركة مطردة هى الشكل الميكانيكى الوحيد الذى=

ويغنينا عن الاستطراد فى تحليل نظريات قديمة بدأت بعدم القدرة على التمييز بين حركة الطائر وحركة الكواكب وحجر يسقط من أعلى الجبل ، لكى نعرف مذاهب أصحابها ونزعاتهم المادية ، ما أجمع عليه علماء وفلاسفة المسلمين الممثلين لروح الإسلام من أن أفلاطون يعتبر وثنيا كبيرا ، وأن أرسطو يعتبر فيلسوف الالحاد الكبير (١). حتى أولئك الذين يحاولون استجداء التحليل العلمى لتاريخ المعرفة بإضفاء أى قدر من الموضوعية على علوم الاغريق ، فان «بول موى» يتولى الرد الحاسم عليهم بقوله : « كان اليونان لا يكادون يعلمون شيئا عن علم الطبيعة الرياضى (بمعناه الدقيق) ، هذا إذا استثنينا علم الصوت الرياضى الذى درسه الفيثاغوريون باسم « علم توافق الأصوات » ، وكانوا يعتقدون أن عالم مافوق القمر هو وحده الذى يتمثل فيه النظام والقوانين والحكمة ، وأن العالم الأرضى أقرب إلى الفوضى ، ومن هنا كان لديهم علم فلك عقلى (أى صورى) ولم يكن لديهم علم طبيعى » (٢) .

٢ ـ موضوعية العلم الوسيط :

كان لابد للعلم الطبيعى إذن من منهج جديد يحميه من التجمد عند المرحلة القديمة ، ويدفعه قدما إلى الأمام على أساس الملاحظة والتجربة والاستقراء وفرض الفروض واستنباط النظريات والقوانين العلمية الجديدة .

وقد جاء هذا المنهج على أيدى علماء الحضارة الإسلامية الذين قلبوا تصورات القدماء الفلسفية عن الظواهر الطبيعية رأسا على عقب ، فلم يقبلوا تماما البراهين النظرية للآراء التى يمكن اختبار صحتها تجريبيا ، وفطنوا إلى أن التفسير العلمى لظواهر الطبيعة يكتسب دقته من مدى تعبيره عن الحقيقة

=يمكنهم قبوله عقلا ، فضلا عن اعتقادهم أنها أجمل الأشكال ـ راجع فى ذلك :
ـ بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، الترجمة العربية ، مكتبة دار العروبة للنشر والتوزيع ، ١٩٨٨ .
ـ د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، مرجع سابق .

(١) راجع : د. على سامى النشار ، نشأة الفكر الفلسفى فى الإسلام ، ج ١ ، ط ٨ ، دار المعارف ، ١٩٨١ ، ص ١٦٦ .

(٢) بول موى ، مرجع سابق ، ص ص ١٦٥ ـ ١٦٦ .

العلمية الكائنة وراء سلوك هذه الظواهر ، إما بوصفها تطابقا للواقع «الموضوعى» ، وذلك بإطلاق لفظ «الواقع» على الأمور التى يمكن التحقق منها على نحو يقره الجميع ، وهنا تصل « الموضوعية العلمية » لأول مرة فى تاريخ العلم إلى أعلى درجاتها قربا من التصور المثالى ، وإما باعتبارها تطابقا لقضايا ذهنية قد لا يكون لها مسميات واضحة ومحددة فى عالم الواقع ، مثل بعض قضايا علم الرياضيات للأشياء كما هى فى ذاتها ، إذ من الممكن تشييد نسق كامل للتفكير الرياضى . وهنا تتلازم الذاتية مع الموضوعية بالقدر الذى تفيد به فى الوصول إلى الحقيقة العلمية .

ومثل هذا المنهج الذى التزمه علماء الحضارة الإسلامية فى كنف الروح الإسلامية الباعثة لكل الطاقات البشرية والملكات المعرفية يظل دائما قادرا على الإنتاج والعطاء ، إذا ما أحسن فهمه وتطبيقه [١] . فلا عجب إذن من ان يشهد المنصفون من « المؤرخين الموضوعيين بأن العلم الطبيعى يدين بنشأته وتطوره لهذا المنهاج الإسلامى الرشيد الذى كان على موعد مع بلوغ العقل الإنسانى مرحلة الرشد والتفكير العلمى الناضج .

وبهذا تكتسب الموضوعية العلمية أيضا لأول مرة صفة « المنهجية » ، بحيث يمكن القول بأنها « موضوعية منهجية » تعرف جيدا حدود العلاقة بين الذات والموضوع ، وهو ما عبر عنه الحسن بن الهيثم ، أحد مؤسسى المنهج التجريبى فى عصر النهضة الإسلامية ، بقوله : « إنى لم أزل منذ الصبا مروّيا فى اعتقادات الناس المختلفة ، وتمسك كل منهم بمعتقده من الرأى ، فكنت متشككا فى جميعه ، موقنا بأن الحق واحد وأن الاختلاف فيه إنما هو من جهة السلوك إليه . فلما كملت لإدراك الأمور العقلية ، انقطعت إلى طلب

---

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، « نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى ، تحديد الثوابت والمتغيرات » مرجع سابق. انظر ايضا دراستنا : « ابستمولوجيا العلم ومنهجيته فى التراث الإسلامى"، ندوة قضايا المنهجية فى الفكر الإسلامى قسنطينة الجزائر ١٩٨٩ ، ومؤلفنا : فى فقه العلم والحضارة ، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية ، القاهرة ، ١٩٩٧ .

معدن العلم ، ووجهت رغبتى وحرصى إلى إدراك مابه تنكشف تمويهات الظنون وتنقشع غيابات المتشكك المفتون ، وبعثت عزيمتى إلى تحصيل الرأى المقرب إلى الله .... فرأيت أننى لا أصل إلى الحق إلا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية [١] .

ولا يفوت ابن الهيثم أن يفصح عن معنى « الشك العلمى » لدى الذات الباحثة فى العلم « بموضوعية منهجية » سواء قبل الشروع فى إجراء الخطوات التنفيذية للبحث فى ظاهرة ما ، أو بعد الوصول إلى النتيجة النهائية بخصوص نفس الظاهرة ، وكأنه بذلك يعبر عن إحدى صور التدخل الذاتى فى البحث الموضوعى بافضل مما عبر عنه حديثا فيلسوف العلم كارل بوبر فى مبدأ التكذيب ومنطق الكشف العلمى [٢] . يقول ابن الهيثم فى مقالته « الشكوك على بطليموس » : « الحق مطلوب لذاته ، وكل مطلوب لذاته فليس يعنى طالبه غير وجوده ، ووجود الحق صعب ، والطريق إليه وعر ، والحقائق منغمسة فى الشبهات ، وحسن الظن بالعلماء فى طباع جميع الناس ، فالناظر فى كتاب العلماء إذا استرسل مع طبعه ، وجعل غرضه فهم ما ذكروه ، وغاية ما أوردوه ، حصلت الحقائق عنده هى المعانى التى قصدوا لها ، والغيات التى أشاروا إليها ، وما عصم الله العلماء من الزلل ، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل ، ولو كان ذلك كذلك لما اختلف العلماء فى شىء من العلوم ، ولا تفرقت آراؤهم فى شىء من حقائق الأمور ، والوجود بخلاف ذلك ، فطالب الحق ليس هو الناظر فى كتب المتقدمين ، المسترسل مع طبعه فى حسن الظن بهم ، بل طالب الحق هو المتهم لظنه فيهم ، المتوقف فيما يفهمه عنهم ، المتبع الحجة والبرهان، لا قول القائل الذى هو إنسان ، المخصوص فى جبلته

---

(١) النص منقول عن : عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ١٩٧٠ ، ص ٣٦٦ .

(٢) كارل بوبر ، منطق الكشف العلمى ، الترجمة العربية ، دار المعرفة الجديدة ، الاسكندرية ١٩٨٨ .

بضروب الخلل والنقصان . والواجب على الناظر فى كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق ، أن يجعل نفسه خصما لكل ما ينظر فيه ، ويجيل فكره فى متنه وفى جميع حواشيه ، ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه ، ويتهم أيضا نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسمح فيه ، فإنه إذا سلك هذه الطريقة انكشف له الحقائق ، وظهر ما عساه وقع فى كلام من تقدمه من التقصير والشُّبه » (١)

وتظهر روعة « الموضوعية المنهجية » لدى ابن الهيثم فى أنه يقدم مبدأ الشك فى منهج نقدى تجريبى قادر على بلوغ الحقيقة العلمية الجزئية بأكبر قدر ممكن من اليقين . أما كارل بوبر ، الذى يعرف العبارة العلمية بأنها العبارة التى يمكن إخضاعها باستمرار لمعيار «الدحض» ، وكان الوضعيون يعرفونها بأنها العبارة التى يمكن التثبت منها بالمشاهدات التجريبية ، فقد اعتبر أن تفسير المشاهدات يقع فى النهاية على عاتق المشاهد ، ويخضع لميوله وثقافته العلمية والنظرية التى كان يجرى تجاربه فى ضوئها ، وعلى ذلك فمهما كان عدد المشاهدات ، ومهما كان التزامن بالاستقراء ، فلن يكفى ذلك لتأييد الفروض العلمية الصحيحة ، ولكننا ، على العكس ، لو أخضعنا الفروض العلمية للدحض المستمر ، يزيد احتمالها ومحتواها التجريبى وما تخبرنا به عن العالم . فإذا ثبت الفرض أمام الدحض فقد برهن على صحته ، ومن ثم يمكن قبوله مؤقتا ، لكننا لن نتوقف عن محاولة فحصه لدحضه وتكذيبه . لكن بوبر لا يرى فى العلم إلا مجموعة من العبارات التى استقر العمل والاعتراف بها ، ولا يمكن أن يدعى أنه قد توصل إلى الحقيقة ، أو حتى ما يشابهها ، كأن يكون

---

(١) الشكوك على بطليموس ، للحسن بن الهيثم تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ود. نبيل الشهابى ، تصدير د. ابراهيم مدكور ، مركز تحقيق التراث والكتب والوثائق القومية ، القاهرة ١٩٧١ .

احتمالا . فنحن لا نعلم لكننا نخمن فقط [١]. ولم يستطيع بوبر أن يجد تبريرا كافيا لنزعته المضادة للذاتية عندما قال بأن المعرفة بالمعنى الموضوعى هى معرفة بدون ذات عارفة ، وزاد الأمر تعقيدا عندما أشار فى كتابه « المعرفة الموضوعية » إلى ثلاثة عوالم متميزة : « العالم الأول هو العالم الفيزيائى أو عالم الحالات الفيزيائية ، والعالم الثانى هو العالم العقلى أو عالم الحالات العقلية ، والعالم الثالث هو عالم تعقّل الأفكار بالمعنى الموضوعى ، وهو عالم الأشياء الممكنة بالنسبة للفكر » [٢] .

وقد أظهرت الدراسات التحليلية المقارنة لعلوم التراث الإسلامى مقدرة علماء المسلمين على تحقيق « الموضوعية العلمية المنهجية » من خلال الجمع بين الملاحظة والتجربة والحدس العقلى فى عملية الاستقراء [٣] . لكن طبيعة العلم فى تلك المرحلة من تاريخه كان يغلب عليها الجانب الوصفى أكثر من التعبير الكمى الذى يميز العلم عادة فى مرحلة متقدمة من تطوره ، كما فى علوم الفيزياء والكيمياء الحديثة والمعاصرة . ولهذا تركز البحث عند المسلمين على مراقبة الظواهر واستثارتها عن طريق الملاحظة والتجربة ، لجمع قدر كبير من النتائج يكفى بعد ذلك لطرح فرض تفسيرى أو نظرية عامة . أما « الفرض العلمى» بمعناه الكامل فلم يصل فى التراث الإسلامى إلى مرتبة التعميم أو التجريد بصورة كمية فى صيغة قانون طبيعى شامل . والقول بعكس ذلك لا يتفق وحقيقة النقد الموضوعى لخصائص المستوى المعرفى للعلوم الطبيعية آنذاك. ويكفى الفكر العلمى الإسلامى أنه ألم بأهم مقومات الفرض العلمى متمثلة فى إضفاء مقولات العقل على نتائج الملاحظة والتجربة ، واستخدام الخيال العلمى فى المماثلة بين الظواهر المختلفة ، والكشف عن الوحدة التى تربط بين

(١) د. عبد المنعم حفنى ، الموسوعة الفلسفية ، دار ابن زيدون ، بدون تاريخ ، ص ١١٣ وما بعدها .
(٢) كارل بوبر ، منطق الكشف العلمى ، مرجع سابق ، ص ٣٦ ، ٣٧ .
(٣) د. أحمد فؤاد باشا ، فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى ، مرجع سابق .

وقائع متناثرة ، وابتكار المفاهيم العلمية المطابقة للواقع والخبرة [١] .

٣ ـ موضوعية العلم الحديث :

عندما انتقلت علوم المسلمين إلى أوروبا ومهدت لقيام العلم الحديث على أساس تجريبى مادى ، تركت النهضة الأوروبية جانبا الايمان الذى يوجهها نحو الله تعالى، فتخلى العلم عن المعنى والسمو الروحى ، وأصبح دنيويا فقط بعلاقاته مع الأشياء ، كما أصبح الباحث ينطلق فى تفكيره من مبدأ «الحتمية» الذى يفترض أن صدق أحداث الكون مستقل عن الزمان والمكان والخبرة الذاتية. وبطل هذا الانقلاب إلى ما يمكن أن نسميه « بالموضوعية العلمية الحتمية » أو « المادية » هو نيوتن الذى عرض على الدنيا فكرة تثبت أن الكون مرتبط بقوانين ثابتة ، تتحرك فى نطاقها الأجرام السماوية . ثم جاء بعده آخرون فأعطوا هذه الفكرة مجالا أوسع ، حتى قيل أن كل ما يحدث فى الكون من الأرض إلى السماء خاضع لقانون معلوم أسموه « قانون الطبيعة » ولم يبق للعلماء ما يقولون بعد هذا الكشف غير أن الاله كان هو المحرك الأول لهذا الكون ، وضرب « والتير » مثلا أن الكون كالساعة يرتب صانعها آلاتها الدقيقة فى هيئة خاصة ويحركها ، ثم تنقطع صلته بها . ثم جاء « هيوم» فتخلص حتى من هذا الإله بمقولته الغبية « لقد رأينا الساعات وهى تصنع فى المصانع ، ولكننا لم نر الكون وهو يصنع ، فكيف نسلم أن له صانعا ؟! » [٢] .

ونتيجة لهذه «الموضوعية الحتمية» التى تفصل بين الذات والموضوع فصلا

---

(١) تناولنا التراث العلمى الإسلامى بالتحليل وضربنا أمثلة توضيحية فى دراسات أخرى مستقلة نذكر منها: « العلوم الفيزيائية فى التراث الإسلامى ، دراسة تحليلية فى الموضوع والمنهج » ندوة « التراث العلمى العربى فى العلوم الاساسية » ، طرابلس ١٧ ـ ٢٠ ديسمبر ١٩٩٠ . وايضا مؤلفنا : « التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة ، القاهرة ١٩٨٤ .
ودراستنا : « الاتجاه العلمى عند الهمدانى ، مجلة المسلم المعاصر ، ع ٥٧ (١٩٩٠) .

(٢) وحيد الدين خان ، الإسلام يتحدى ، المختار الإسلامى ، القاهرة ، ١٩٧٧ ، ص ٣٥ .

تاما ، اعتقد العلماء بأن التغيرات التى تحدث فى هذا العالم عند أى لحظة تعتمد فقط على حالة العالم عند تلك اللحظة . والحالة تحدد بمواضع وسرعات الأجسام ، فتغيرات المواضع تحددها السرعات ، وتغيرات السرعات تحددها القوى، والقوى بدورها محددة بالمواضع . فإذا أمكن معرفة العالم عند أى لحظة كان من الممكن وفقا لمبدأ الحتمية هذا أن يحسب السلوك والمعدل الذى سوف تتغير به هذه الحالة بأدق التفاصيل ، فإذا عرف هذا أمكن حساب الحالة فى اللحظة التالية وهكذا بغير حدود. أى أن الحالة الحاضرة للعالم ، فيما يقول لابلاس، يمكن اعتبارها نتيجة لحالة سابقة وسببا لحالة تالية [١] ، وأدى به هذا التصور إلى القول بأن النظام الفلكى لا يحتاج إلى أى أسطورة لاهوتية [٢] .

ومن وجهة نظرنا ، نعتقد أن أنصار الحتمية المادية يقعون فى تنافض عجيب ومحير حقا .. ففى الوقت الذى يؤكدون فيه أن لا وجود إلا للمادة ، وينكرون العلة المطلقة فى الخلق الأول ، نجدهم يعترفون بعجزها عن أن تخطط أو تهدف إلى شىء ، ومن ثم فهم لا يجدون سبيلا إلى العثور على حكمة وراء الأشياء الطبيعية .

ويصف برتراند رسل خلاصة الفكر المادى هذا بقوله : « والإنسان وليد عوامل ليست بذات أهداف . إن بدايته ونشوءه وأمانيه ومخاوفه وحبه وعقائده كلها جاءت نتيجة ترتيب رياضى اتفاقى فى نظام الذرة ، والقبر ينهى حياة الانسان ، ولا تستطيع أية قوة إحياءه مرة أخرى . إن الكفاح الانسانى كله سوف يدفن حتما تحت أنقاض الكون . ولو لم تكن هذه الأفكار قطعية ، فإنها أقرب ما تكون إلى الحقيقة ، حتى أن أية فلسفة تحاول إنكارها ستلقى فناءها تلقائيا» [٣] .

ومع اقتراب القرن التاسع عشر من نهايته ، ظهرت بوادر انهيار الموضوعية

(١) جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، الترجمة العربية ، دار المعارف ، ١٩٨١ ص ١٥٠ .
(٢) الإسلام يتحدى ، مرجع سابق ، ص ٣٤ .
(٣) الإسلام يتحدى ، ٥٦ .

الحتمية للعلم ، وتأكد هذا الانهيار عندما أتت نظرية أينشتين لتوضح خطأ افتراض حركة الأجسام فى خلفية من الزمان والمكان المطلقين ، ثم أوضحت نظرية الكم بعد ذلك أن قوانين نيوتن محدودة فقط بعالم المقاييس العادية ، وتفشل تماما فيما وراء ذلك من العمليات الذرية ودون الذرية فى الفيزياء الحديثة [١] .وبهذا نشأ ما يمكن أن نسميه « بالموضوعية الناعمة » أو الاحتمالية Soft Objectivity التى تسمح بتدخل الذات مرة أخرى ، وتعتبر الباحث جزءا أساسيا من عملية البحث العلمى ، ومشاركا ضروريا فى شروط التجربة العلمية . فقد أثبت أينشتين أن علاقات الزمان والمكان والحركة لا يمكن تعريفها إلا بوصفها الموقف الشخصى للمراقب وظروفه . أما السمات الأخرى لنظرية النسبية الخاصة، كتكافؤ المادة والطاقة ، فهى فى الواقع نتائج مترتبة على محورية المراقب . وبفضل النسبية الخاصة أصبح المراقب فجأة جزءا أساسيا من عالم الفيزياء ، ولم يعد فى مقدور الباحث العلمى أن يعتبر نفسه متفرجا حياديا كما فى نظام نيوتن [٢] .

وبمجيء ميكانيكا الكم تضاعفت أهمية دور المراقب فى النظرية الفيزيائية، فيقول الفيزيائى ماكس بورن : « لا يمكن وصف أى ظاهرة طبيعية فى مجال الذرات إلا بالرجوع إلى المراقب رجوعا لا إلى سرعته فحسب كما فى حالة النسبية ، بل إلى جميع أنشطته لدى قيامه بالمراقبة وبتركيب الآلآت وما إلى ذلك» [٣] . وكان المنهج الفرضى الاستنباطى هو أسلوب البحث فى هذه المرحلة، بعد تفريغه من محتواه القيمى والروحى .

---

(١) راجع ما كتبناه عن تقسيم مراحل تاريخ العلم فى دراستنا « ابستمولوجيا العلم ومنهجيته فى التراث الإسلامى » فى الفصل التالى من هذا الكتاب .

(٢) العلم فى منظوره الجديد ، الترجمة العربية ، عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨٩ .

(٣) راجع دراستنا : « نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى تحديد الثوابت والمتغيرات » فى الفصل السابق من هذا الكتاب .

٤ ـ موضوعية العلم المعاصر :

إذا كانت نظرية النسبية وميكانيكا الكم قد أعادتا مفهوم الوعى ووجود العقل إلى المقدمة ، وذلك عن طريق الإطاحة بالمذهب المادى ، وتأكيد أن الفكر يقوم بدور جوهرى فى الكون ، فإن العلوم الطبيعية منذ اتجاهها نحو الوحدة والتجمع فى تكتلات ثنائية وثلاثية ومركّبة بدأت تسمح بالتلاحم مع علوم إنسانية ، أو حتى معيارية إلى جانب علوم تعتمد على الاستقراء والاستنباط ، على نحو ما نجد الآن فى العلوم المستحدثة والمتولدة فى مجالات السيبرنطيقا والذكاء الاصطناعى والبيئة والهندسة الوراثية وغيرها . وهذا يتطلب الاستعداد للتعامل مع مستوى جديد للموضوعية العلمية لا يعتمد على منهج واحد بعينه ، ولكنه يستند إلى مسلمات ثابتة تأخذ فى اعتبارها عملية التصحيح المستمرة لتلك العلاقة المتنامية بين الذات الباحثة وموضوعات البحث المختلفة المنبثة فى جنيات الكون الفسيح . وإذا ما سلمنا بأن النسق الإسلامى بثوابته الإيمانية ومتغيراته المعرفية والمنهجية هو المؤهل للوفاء بمتطلبات اطراد التقدم العلمى والتقنى ، فان الموضوعية المنهجية بثوابتها الإسلامية سوف تصبح مرة أخرى سمة العلم الجديد [(١)].

(ب) الحقيقة العلمية وموضوعية القانون العلمى :

عادة ما يحدث أن يخلط البعض بين مفاهيم « الحقيقة » و « الموضوعية » و « القانون » فى مجال العلوم الكونية نظرا لتداخل مدلولات هذه المفاهيم من الناحية العملية إلى الحد الذى يتعذر معه وضع حدود فاصلة بين استخداماتها ، ويعزى هذا الخلط ـ فى رأينا ـ بصورة رئيسية إلى غياب القواعد والمعايير التى تحكم مثل هذه المفاهيم ، وهى بطبيعة الحال قواعد ومفاهيم لا يمكن تحديدها بطرق تجريبية ، ولكن يمكن توضيحها والتعرف على ملامحها من خلال تحليل لغة القانون العلمى ، بدءا من فروضه الأساسية ومقومات صياغته اللفظية،

---

(١) راجع دراستنا : « نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى . تحديد الثوابت والمتغيرات » ، مرجع سابق.

وانتهاء بنتائجه العملية واحتمالات تطبيقاته المستقبلية . فما أشبه القانون العلمى بشجرة ظليلة مثمرة ، جذورها تناظر المبادىء والفروض التى قام وتغذى عليها ، وجذعها يمثل الخطوات التجريبية والنظرية التى أدت إلى صياغته اللفظية ، أما الأغصان والثمار فتناظر نتائجه المستنبطة منه عمليا .

ولعل فى هذا التشبيه ما يساعدنا على تحديد المعيار الذى نحكم على أساسه بأن هذا القانون الطبيعى أو ذاك يعبر بالفعل عن حقيقة موضوعية ، أو حتى عن جزء أو طرف من هذه الحقيقة . فالوحدة العضوية بين أجزاء هذه الشجرة، «شجرة القانون العلمى» [1] ، تقتضى أن تكون مصداقية القانون العلمى نصا وروحا منسجمة تمام الانسجام مع المبادىء والعمليات التى صيغ على أساسها ، ومع النتائج والتطبيقات التى أسفر عنها ، ومن ثم يمكن القول بأن المعيار الأمثل الذى يحملنا على تصديق قانون علمى ما . باعتباره معبرا فى لفظه ومضمونه عن حقيقة علمية موضوعية بأعلى درجة ممكنة من اليقين ، هو فى رأينا معيار ذو شقين متكاملين : أما الشق الأول فيتعلق بالقدرة على استنباط هذا القانون نفسه منطقيا من مبادىء أساسية واضحة فى ذاتها بحيث لا تحتاج إلى برهان ، أو قابلة للتحقيق تجريبيا بطريقة مباشرة . وأما الشق الثانى فيتعلق بالقدرة على أن نستنبط من هذا القانون نتائج يمكن تحقيقها أيضا بالطرق التجريبية المباشرة . ويحدث التكامل بين هذين الشقين لمعيار الحقيقة العلمية الموضوعية عندما نجد أن مبادىء القانون الطبيعى قد وجدت ما يبررها فى النهاية من خلال « ثمارها » ، أى من خلال نتائجها التطبيقية ، وليس لمجرد أنها واضحة فى ذاتها وغنية عن البرهان .

---

(١) اقتبسنا هذا التشبيه من«شجرة ديكارت» الشهيرة التى تصف الوحدة بين العلم والفلسفة ، فجذورها تناظر المتيافيزيقا وجذعها يناظر الفيزياء وثمارها تناظر العلم التطبيقى . لكن أركان التشبيه مختلفة فى الحالتين . راجع فى ذلك :

فيليب فرانك ، فلسفة العلم ، الصلة بين العلم والفلسفة ، الترجمة العربية ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ١٩٨٣ ، ص ٦٢ وما بعدها

ويدلنا تاريخ الكشوف العلمية وتطورها على أن تحقيق التكامل المطلق من جميع جوانبه بين هذين الشقين لمعيار الحقيقة العلمية الموضوعية يكاد يكون أمرا مستحيلا ، إذْ كثيرا ما نلاحظ أن معظم المبادىء والفروض التى ينطلق منها العلماء فى استنباط القوانين تكون جانحة إلى الخيال ، ويصعب على العقل تصورها، كما أنها لا تستمد صحتها بالضرورة من صحة النتائج المستنبطة منها على أساس اتفاقها مع الوقائع المشاهدة . فالتجربة العملية لا تثبت فرضا ولكن تعززه ، ورغم هذا قد يكون الفرض الصحيح مختلفا اختلافا كليا ، فنحن لا نستطيع أن نجزم بأن فرضا معينا هو الفرض الصحيح ، لأننا لا نستطيع أن نتصور كل الفروض الممكنة .

والذين يتصورون أنهم يحصلون من العلوم الكونية على حقائق علمية مطلقة الصدق واليقين ، إنما يبدأون فى التعامل مع شجرة القانون العلمى من منتصفها ، ويفكرون فقط فى كيفية ظهور الثمار من الجذع ، دون اعتبار للجذور . إنهم بذلك يقطعون الشجرة عند منتصفها ، دون علم بأنهم يفصلون فى واقع الأمر بين نوعين رئيسين من القوانين العلمية والحقائق العلمية المرتبطة بهما :

١ ــ النوع الأول يشمل القوانين المحدودة فى تعميماتها بخصائص الظواهر والمواد فى صورتيها الحية والجامدة ، وهى قوانين تجريبية تعتمد على الرصد المباشر عن طريق الحواس أو ما يقوم مقامها من أجهزة الرصد والقياس . وتستخدم هذه القوانين لتفسير وقائع ملاحظة تتعلق بتحليل المادة وتركيبها ، أو بالتغيرات الحادثة فى خواصها بفعل مؤثرات خارجية ، على نحو ما نجد فى قوانين حركة الأجسام ، والقوانين المتعلقة بحجم وضغط ودرجة حرارة الغازات، وقوانين الكهربية الساكنة والمتحركة المتعلقة بالشحنة وفرق الجهد والمقاومة وشدة التيار وغيرها . ومن الطبيعى أن تعبر مثل هذه القوانين عن حقائق علمية محدودة فى الزمان والمكان بظروف التجارب العملية التى أسفرت عنها ، وهى

بطبيعة الحال حقائق موضوعية يمكن أن تبلغ أعلى درجة ممكنة من الصدق واليقين فى حدود الامكانيات البشرية ، مثال ذلك ما توصل إليه العلم التجريبى بشأن تمدد المعادن بالحرارة وانكماشها بالبرودة ، وحدوث ظاهرة البرق نتيجة لتفريغ كهربى بين نوعى الشحنة الكهربية المتراكمة فى سحابة واحدة أو سحابتين متجاورتين ، وتركيب جزىء الماء (يد ٢ ا) من ذرات عنصرى الهيدروجين والأكسجين بنسبة ٢ : ١ ، ونقصان ضغط الهواء الجوى كلما ارتفعنا عن سطح الأرض ، إلى غير ذلك من الحقائق العلمية الموضوعية التى يمكننا التأكد منها تجريبيا إذا وقعت فى نطاق إدراكنا الحسى والعقلى ، ونقيس على ذلك احتمال صدقها إذا ما وقعت خارج هذا النطاق . لكن المصداقية النهائية لهذه الحقائق تظل دائما مرتبطة بمدى التقدم الذى يحرزه العلم فى تأكيد مصداقية الفروض الأساسية والمبادىء الأولى التى قامت عليها .

٢ ـ النوع الثانى يشمل القوانين المرتبطة فى تعميماتها بماهيات الظواهر الكونية وطبائع المادة والطاقة فى صورتيهما الحية والجامدة . وهى قوانين نظرية تقوم على استخدام النماذج والصور والأمثلة ، وتتعلق بكيانات معينة لا يمكن رصدها أو قياسها بوسائل مباشرة ، مثل كيانات الذرة والإلكترون والمجال الجذبى والمجال الكهرومغناطيسى ، وغيرها مما ينتمى إلى عالم ما وراء القياسات العادية. وهذه القوانين تمثل أهمية خاصة فى حياة الإنسان نظرا لارتباطها بالحقائق الكبرى فى العالم الذى يعيش فيه ، لكنها ، من ناحية أخرى ، ذات طبيعة احتمالية ترجيحية لاترقى إلى اليقين المطلق ، وإن كان يستنبط منها ما يرقى إلى مستوى الحقيقة العلمية المؤكدة تجريبيا (أى من النوع الأول) .

وتجدر الإشارة إلى أن الفصل التام بين نوعى القوانين اللذين ذكرناهما غير وارد ، لأننا كثيرا ما نلجأ إلى التعامل مع الظواهر الطبيعية بقوانين تجريبية من النوع الأول وقوانين نظرية أكثر عمومية من النوع الثانى فى آن واحد.

فإذا قلنا مثلا إن درجة حرارة غاز (وهذه الدرجة يمكن قياسها بجهاز مناسب كالترمومتر) تتناسب مع متوسط الطاقة الحركية لجزيئاته ، فان هذه القاعدة تربط ما يمكن رصده مباشرة (أى درجة الحرارة) مع ما لا يمكن رصده فى النظرية الجزئية ، إذْ أن الطاقة الحركية للجزيئات عملية مجهرية (ميكروسكوبية) لا تخضع للملاحظة المباشرة . وإذا كانت قوانين نظرية الحركة للغازات المتعلقة بحجم وضغط ودرجة حرارة كمية كبيرة من غاز معين هى قوانين تجريبية (من النوع الأول) تجعل المقادير الخاضعة للقياس المباشر ثابتة فى حيز كبير من المكان ، وخلال فترة طويلة من الزمن ، فان القوانين النظرية (من النوع الثانى) لنفس الظاهرة تتعلق بسلوك الجزيئات المفردة المنتمية إلى عالم المتناهيات فى الصغر ، بحيث لا يمكن للتعميمات فى هذه الحالة أن تؤسس على قياسات بسيطة ومباشرة .

وإذا قلنا ـ كمثال آخر ـ أن قوانين انعكاس الضوء المرئي وانعطافه يمكن التأكد من صحتها تجريبيا بطرق قياس عادية ، فان الحديث عن ذبذبة موجة كهرومغناطيسية لضوء مرئى ينتقل بنا إلى النطاق النظرى من ظاهرة الإشعاع ، لأنه لا وجود لآلة قياس تمكننا من الرصد المباشر لتغير تردد الموجات الكهرومغناطيسية .

وفى جميع الأحوال ، لا يميل العلماء أنفسهم إلى الاعتقاد بأنه توجد أية حقيقة موضوعية نهائية ، وهذا لا يعنى بطبيعة الحال أنهم يظنون أن القوانين التى يتوصلون إليها غير صحيحة . يقول أينشتين : « إن نظريات علم الطبيعة هى ابتكارات حرة للعقل البشرى وليست ، كما قد يظهر ، وحيدة ومحددة تماما بالعالم الخارجى ، ونحن فى محاولتنا فهم الحقيقة نشبه رجلا يحاول فهم تركيب ساعة مغلقة ، وهو يرى وجهها وعقاربها المتحركة ويسمع أيضا دقاتها ، ولكنه لا يستطيع فتح صندوقها . وإذا كان الرجل عبقريا فإنه قد يستطيع أن يكون صورة ما للتركيب قد يسبب جميع ما يشاهده ، ولكنه لن

يكون بحال من الأحوال متأكدا من أن هذا هو التركيب الوحيد الذى يسبب مشاهداته . ويستحيل عليه أيضا أن يقارن الصورة التى كونها لنفسه بالتركيب الحقيقى ، بل إنه ليتعذر عليه أن يتخيل إمكان أو معنى هذه المقارنة . ولكن من المؤكد أنه يعتقد أنه كلما زاد من معلوماته أصبحت الصورة التى يكونها عن الواقع بسيطة ، وفسرت هذه الصورة عددا أكبر من مشاهداته ، كما أنه قد يعتقد فى وجود النهاية المثالية للمعرفة ، وفى اقتراب العقل البشرى منها ، وربما أطلق على هذه النهاية المثالية لفظ الحقيقة الموضوعية » (١) .

ويزخر تاريخ العلوم الكونية وتطورها بالكثير من النظريات والقوانين العلمية التى تؤيد تصورنا الذى طرحناه حول معيار الحقيقة العلمية وصحة دورانها مع موضوعية القانون العلمى . ويكفى أن نستدل على ذلك من خلال المثالين الآتيين :

١ ـ قوانين الحركة والجاذبية :

اعتبر نيوتن أن العالم المادى يتكون من مجموعة من الجسيمات التى توجد ساكنة أو متحركة خلال الفضاء . ونص قانونه الأول على أن كل جسم يبقى على حالته من السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم ما لم تؤثر عليه «قوة» خارجية تغير من حالته . وبذلك صارت الحركة الدائمة هى الحالة العادية للجسم المتحرك ما لم يتدخل شىء يغيرها . وفسر « القوة » فى قانونه الثانى على أساس تأثيراتها التى تغير الحركة مقدارا واتجاها ، ثم أضاف قانونه الثالث عن الفعل ورد الفعل ، وصاغ قانون الجاذبية لتفسير حركة الأجرام السماوية .

فإذا قلنا أن قوانين نيوتن للحركة تعبر عن حقائق علمية موضوعية بأعلى

(١) البرت أينشتين وليوبولد أنفلد ، تطور علم الطبيعة ، الترجمة العربية ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ص ٢٢ ـ ٢٣ ، عن : محمد فرحات عمر ، طبيعة القانون العلمى ، الدار القومية للطباعة والنشر ، القاهرة ١٣٨٦ هـ ـ ١٩٦٦ م ، ص ٣٤٦ .

درجة ممكنة من الصدق واليقين ، فإن قولنا يكون صحيحا لأن هذه القوانين عبارة عن معارف علمية اكتسبناها على أساس الاطراد والسببية ، عن طريق الملاحظة المباشرة لأجسام تتعرض أمام أعيننا للدفع والجذب بتأثير « القوى » فى المكان والزمان ، كما أن النتائج المستخلصة من هذه القوانين تعتبر بدورها حقائق علمية طالما كانت هى أيضا قابلة للتحقيق التجريبى أمام أعيننا فى الزمان والمكان . لكن الخطأ الذى وقع فيه أنصار الحتمية المادية يكمن فى أن نظرتهم القاصرة إلى طبيعة القانون العلمى وحدوده جعلتهم لا يرون من شجرته إلا الجذع والغصون والثمار ، فأيقنوا بأن منظومة قوانين نيوتن ونتائجها تمثل كل حقائق العالم الذى يعيشونه فى كل زمان ومكان . ولم يلبث مذهبهم المادى أن تعرض لطعنات العلم نفسه الذى تخلى فى بعض قوانينه التفسيرية أو الوصفية عن مبدأى السببية والاطراد ، سواء فيما يتعلق بالثوابت الفيزيائية الكونية ، كسرعة الضوء وثابت بلانك وثابت الجذب العام ، أو ما يتعلق بالظواهر التلقائية كاضمحلال الذرات المشعة ، أو ما يتعلق بالتغيرات التى تحدث داخل الذرات العادية وينتج عنها ظواهر ، كالأطياف ، تتحدى الدقة المطلقة لقوانين ميكانيكا نيوتن العاملة فى الطبيعة .

لم تحدد قوانين نيوتن طبيعة قوة الجاذبية ولا كيفية عملها من خلال الفضاء . وفى خطاب شهير أرسله نيوتن إلى «بنتلى» Bently [١] كتب يقول : «لست أصدق أن المادة الخالية من الحياة أو الإدراك يمكنها أن تعمل أو تؤثر على مادة أخرى بدون وساطة شىء غير مادى وبدون اتصال ثنائى .... ولا أن الجاذبية كامنة فى المادة ، وفطرية وجوهرية بالنسبة لها ، لدرجة إن جسما ما يؤثر فى جسم آخر على بعد منه ، ومن خلال فراغ ، إن هذا بالنسبة لى أمر سخيف جدا حتى أنى لا أصدق أن إنسانا أوتى ملكة مؤهلة للتفكير فى المسائل الفلسفية يمكن أن يقع فيه » .

(١) جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، الترجمة العربية ، دار المعارف ١٩٨١ ، ص ١٥٩ ، ١٦٠ .

لقد كان نيوتن متشككا فى المبادىء التى وضعها بنفسه أساسا لقانونه ، ولم ينظر إلى القوانين التى صاغها على أنها تمثل الحقيقة النهائية ، فهو لم يغفل أهمية « الجذور » فى اكتمال الحقيقة المرتبطة بشجرة القانون العلمى. وعندما جاء أينشتين أوضح أن الذى يجب اختبار صحته بالتجربة العملية هو طريقتنا فى التفكير . لقد نجحت قوانين نيوتن نجاحا باهرا فى تفسير حركة الكواكب حول الشمس ، ومع ذلك فقد توجد قوانين أخرى مبنية على فروض مختلفة وتنجح أيضا فى تفسير ذلك . وبالفعل قدم أينشتين تصوره للمتصل رباعى الأبعاد الذى كونه اندماج المكان والزمان اندماجا تاما يختلف عن أى منهما فى حالته المنفردة ، واتضح أنه يهيىء أنسب هيكل يصلح لمناقشة ظاهرة الجاذبية وتفسيرها من منظور جديد تماما . لقد رأى نيوتن أن الكوكب يسلك مسارا منحنيا فى فضاء مستقيم ، أما أينشتين فتصوره على أنه يسلك مسارا مستقيما فى فضاء منحن . إنهما ينظران إلى نفس الموضوع بنظرتين مختلفين !! لم يعد أينشتين بحاجة إلى استخدام « القوة » واصطلاحاتها ، وتأثيرها فقد جعل مجال الجاذبية هو الذى يؤثر على الفضاء وليس من خلاله ، وجعلنا مجرد عابرين خلال وجود رباعى الأبعاد بدلا من أن تكون فى وجود ثلاثى الأبعاد يتغير مع الزمن . لكن .. هل الكون رباعى الأبعاد حقا ؟ إنها ليست أكثر من صياغة مفيدة لعرض تصور أهم وأشمل عن الأحداث الفيزيائية .

٢ ـ ظاهرة الاشعاع :

لدينا الآن صورتان متميزتان لطبيعة الإشعاع ، إحداهما تصوّره على أنه جسيمات ، والأخرى على أنه موجات . ويفضل اعتبار التصور الجسيمى فى حالات سقوط الاشعاع على المادة ، بينما يكون التصور الموجى هو الأنسب عندما ينتقل الاشعاع خلال الفراغ . ونتيجة لهذه الإزدواجية فى تصور طبيعة الإشعاع ، فانه يصعب علينا أن نتخيل كيف أن الموجات التى كانت ذات مرة منتشرة طبقا للتصور الموجى قد تجمعت على هيئة جسيمات عند سقوطها على

مادة ما لتتفاعل مع جزيئاتها وإلكتروناتها . ولفترة ما كان هناك اعتقاد بأن الإشعاع الضوئى يتألف من جزئين : أحدهما موجى والآخر جسيمى ، ثم ظهر بعد ذلك أن الطبيعة المزدوجة للضوء لا توجد فى آن واحد ، إذ تظهر خواص الضوء الجسيمية حيث تختفى خواصه الموجية ، والعكس بالعكس ، أى أن هاتين المجموعتين من الخواص لا نشاهدهما أبداً معا ، وعندما نتابع شعاعا ضوئيا فى مساره ، فلابد أن نتخيل أن الصورة الموجية والصورة الجسيمية تتحكمان فى الموقف بالتبادل .

ولم يقتصر الأمر على توزيع الحقيقة العلمية لطبيعة الضوء باعتبارها مشاعا بين الصورتين ، بل إن الصورة الموجية الأكثر رواجا قد لاقت قبولا حسنا بعد أن فسرت الموجات على أنها قوى كهرومغناطيسية مهتزة تنتقل خلال «الأثير» ، وعند كل لحظة من الزمان يكون هناك فى كل نقطة من الأثير قوة كهربية محددة حاول « ماكسويل » أن يمثلها على أنها « إزاحة » للأثير وقوة مغناطيسية محددة أيضا ، وهو ما يشبه البحر العاصف الذى نجد عند كل نقطة من سطحه ارتفاعا معينا فوق مستوى سطحه المتوسط أو انخفاضا تحته ، ومع التخلى عن المكان المطلق ، لم تعد هذه الآراء مقبولة . لقد اطاحت نظرية النسبية بفكرة « الأثير » ولم تكتف بتوضيح أن الراصدين المختلفين يسجلون قياسات مختلفة للقوى عند نفس النقطة ونفس اللحظة من الزمان إذاكانوا يتحركون بسرعة مختلفة ، بل أوضحت أيضا أنهم كلهم يمكن أن يتساووا فى صحة قياساتهم إذا تساوت سرعاتهم ، فما نسميه بالقوى الكهربية والمغناطيسية ليس حقيقة فيزيائية موضوعية ، بل هى تركيبات عقلية ذاتية صنعناها لأنفسنا فى محاولة لتفسير النظرية الموجية للاشعاع [(١)]. وتطور الأمر بعد ذلك إلى اعتبار موجات من الاحتمالات ، فى صورة تركيبات عقلية ، لا تمكننا من رؤية ما سوف يحدث ، ولكن ما يجوز أن يحدث [(٢)]. فهل بعد هذا يمكن أن يقدم

(١) جيمس جينز ، المرجع السابق ، ص١٨٤ .
(٢) جيمس جينز ، نفس المرجع ، ص١٨٦ .

العلم لنا حقيقة عن طبيعة الضوء مطلقة الصدق واليقين ؟ إن إدخال النماذج والصور قد يفى بأغراضها الأولية ، ولكنها لا تلبث أن تفشل فى التنبؤ بظواهر جديدة تنبؤاً دقيقا .

ومما يزيد من مبررات القول بالظنية الترجيحية فى القوانين العلمية الحديثة أن العلم نفسه قد أكد فى مبدأ عدم التحديد أن اكتشاف الطبيعة عن طريق التجربة لا يسمح لنا بالدقة المطلقة ، لأن من المستحيل أن ندرك شيئا عن العالم الخارجى يكون أصغر من الفوتون (١) ، لأن الفوتون ما هو إلا مقدار محدود من الطاقة ، وليس من حقنا أن نطمع فى دقة لا نهائية لأن أفضل الأجهزة التى نملكها لن تعطينا سوى صورة تقريبية مشوشة وغير مصقولة ، وعبثا نحاول تجنب هذا التشويه .

ولعل بامكاننا الآن أن نخلص إلى نتيجة مؤداها أن كل حقيقة يصل اليها العلم الطبيعى هى حقيقة نسبية لا مطلقة ، وجزئية لا كاملة ، فالحقائق العلمية، حتى وإن بدت لنا شبه مؤكدة ، هى مجرد احتمالات راجحة وليست قطعية الدلالة ولا مطلقة الصدق واليقين . إن الحقائق القطعية المطلقة فى هذا الكون هى سنن الله التى لا يملكها إلا هو سبحانه بحكم ألوهيته المهيمنة على الكون كله ، وبحكم علمه المحيط غير المقيد بالزمان والمكان ، وبحكم أنه سبحانه هو الأول والآخر والظاهر والباطن ، وهى الصفات اللازمة لعلم الحقيقة القطعية المطلقة .. وهى الحقيقة التى يقص الله منها فى كتابه ما يشاء ، ومن ثم لا تحتاج إلى برهان خارج عنها ، أو يطلع عباده على أجزاء منها بقدر ما يناسب مقدرتهم على تسخيرها اللازم لأداء أمانة الخلافة وإعمار الحياة على الأرض ، وبما يؤكد فى ادراك المؤمن حقيقة الألوهية وآيات الله فى الأنفس والآفاق ، فتقر فى ضميره الطمأنينة لتلك الحقيقة ، كما تقر فى عقله الراحة والقناعة والاستقامة . فالله سبحانه وتعالى يدع للإدراك البشرى أن يبحث وأن

---

(٣) نفس المرجع ، ص ٢٢٦ .

ينقب عن سنن الكون وقوانينه ، وأن يعرف منها ما هو مقدر له أن يعرف ، لينتفع به فى تنمية الحياة وترقيتها [١] .

■ اخترنا فى هذه الدراسة جزئية « الموضوعية العلمية » موضوعا للمناقشة بهدف إزالة اللبس عما يظنه البعض خطأ أن ما يصل إليه العلم الطبيعى من قوانين فيزيائية يكون معبرا عن السلوك الفعلى للمادة ، فهى فى حقيقة الأمر قوانين لا سيطرة للإنسان عليها لأنها أوامر الله المنظمة لحركة الكون . ولما كانت طبيعة المعرفة العلمية تتطلب إجراء البحث والدراسات المكثفة على أجزاء محدودة جدا من الكون وظواهره ، وبمعزل عن بعضها البعض دون إلمام بكافة الجوانب المتصلة بموضوع البحث والمؤثرة عليه ، فإن إدراك الحقيقة الكاملة المطلقة ، أو إدراك الموضوعية المطلقة ، يظل دائما هدفا أسمى يسعى إليه العلماء من خلال عملية تصحيح مستمرة لمسيرة العلم تتم بتكافل جهودهم وتنافسهم فى السبق فى كشوف علمية جديدة والقاء الضوء على حقائق جزئية فى الواقع الكونى الثابت .

وهذه الدراسة تفتح الطريق لدراسات مستقبلية حول جزئيات أخرى فى إطار إسلامى ، مثل « العلية » و « المادة » و « الطاقة » و « الزمان » و « المكان » وغيرها ، وهى قضايا غير برهانية تعتمد عليها معرفتنا البرهانية والتجريبية عن موضوعات العلم .

☆ ☆ ☆

---

(١) سيد قطب ، مقومات التصور الإسلامى ، دار الشروق ١٤٠٦هـ - ١٩٨٦م ، ص ٣٢٣ .

(٧)

أبستمولوچيا العلم ومنهجيته في التراث الإسلامى

■ نشأت «الأبستمولوچيا» أو «نظرية المعرفة» لتبحث عموما فى طبيعة وحدود المعرفة التى يسعى الإنسان لتحصيلها . وبالنسبة للمعرفة العلمية فإن أبستمولوچيا العلم Epistemology of Science تعنى البحث فى النظرية العامة للعلم من حيث إمكان المعرفة العلمية ومصادرها ووسائلها وطبيعتها . فالبحث فى إمكان المعرفة العلمية يتضمن النظر فى إمكان العلم بالوجود أو العجز عن معرفته ، وفيما إذا كان بوسع الإنسان عن طريق العلوم المختلفة أن يدرك الحقائق اليقينية ، وأن يطمئن إلى صدق إدراكه وصحة معلوماته ، أم أن قدرته على معرفة الأشياء مثار للشك وعدم اليقين . والبحث فى مصادر المعرفة العلمية ووسائلها يتعرض للنظر فى تحديد منابع المعرفة وأنواع المناهج العلمية ومدى قدرتها على ضمان سلامة التخيل المعرفى . أما البحث فى طبيعة المعرفة العلمية فيمس حقيقتها وقيمتها وحدودها بين الاحتمال واليقين ، وكذا يعرض لماهية العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه فى مختلف العلوم [١].

ولما كان ما كتب حتى الآن فى مجال الفكر العلمى الإسلامى لا يعبر فى أحسن الأحوال إلا عن قضايا جزئية متناثرة ، تنشغل فى جانب كبير منها بالتأريخ لتراث المسلمين العلمى ،بقصد الدفاع عنه ضد مزاعم بعض المستشرقين والمؤرخين غير المنصفين ، فإن الواجب الإسلامى يحتم علينا مزيدا من الجهد

---

(١) سبق فى الفصل الرابع من هذا الكتاب أن تحدثنا عن مبحث « أبستمولوچيا العلم » ، باعتباره أحد «علوم العلم » الهامة التى تقوم عليها نظرية العلم وفلسفته الشاملة ، وأشرنا إلى أهمية تناوله من منظور إسلامى ، وهو ما نعرض له بشىء من التفصيل فى هذا الفصل من الكتاب الذى بين أيدينا .

لتأصيل علمى عميق يساعد على فهم أكثر لتراثنا الإسلامى ودوره فى تاريخ الحضارة ، وأثره فى إزكاء روح الصحوة الإسلامية المعاصرة .

فى هذا الإطار نقدم هذه الدراسة فى جزءين : الجزء الأول يعرض لتصور إطار نظرى عام يكون بمثابة نموذج علمى يقاس عليه فى تقييم العلم عموما، والجزء الثانى يعرض لبعض الخصائص المعرفية والمنهجية التى تميز علوم التراث الإسلامى فى ضوء المفاهيم والمناهج العلمية المعاصرة .

(أ) إطار نظرى وتطبيقه لتفسير نموّ المعرفة العلمية :

سوف نعتمد فى رسم الخطوط العامة لهذا الإطار التفسيرى لنمو العلم على أفكار نظريات ثلاث انتقيناها من بين النظريات الحديثة فى علم النفس وفلسفة العلوم ، ونعتقد بأنها تفيدنا كثيرا فى أى دراسات خاصة بتحليل وتقييم العلم الإسلامى أبستمولوچيًا ومنهجيًا . وهذه الأفكار الثلاث هى :

١ ـ **فكرة « الأبستمولوجيا الارتقائية »** Genetic Epistemology التى قدمها «چان بياچيه» [(١)] لنظرية المعرفة والنمو المعرفى من خلال تجاربه ودراساته المستفيضة والمتعمقة على جميع جوانب النمو العقلى والمعرفى عند الطفل بشكل عام ، وحدد المراحل الفرعية التى يمر بها من الميلاد إلى البلوغ ،

---

(١) لمزيد من التفاصيل راجع :

ـ د. ليلى كرم الدين ، خصائص التفكير المنطقى فى نظرية جان بياجيه ، مجلة علم النفس ، ع ٨ ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٨ .

ـ د. هدى محمود الناشف ، البنية والنمو العقلى للطفل ، مجلة علم النفس ، ع ٩ ، الهيئة المصرية للكتاب ١٩٨٩ .

د . حسن عبد الحميد عبد الرحمن ، المراحل الارتقائية لمنهجية الفكر العربى الإسلامى ، حوليات كلية الآداب جامعة الكويت، الحولية الثامنة ، الرسالة الرابعة والأربعون ، ١٩٨٦ / ١٩٧٨ وقد أفدنا كثيرا من الأفكار الرئيسية التى تضمنتها هذه الرسالة ، خاصة مبدأ ارتباط العمليات العقلية المنهجية بنشأة العلم وارتقائه ، وإن كنا أدخلنا عليه تعديلات جوهرية بما يناسب موضوع دراستنا الحالية .

راجع أيضا ما كتبناه عن «التفاسير النظرية لتاريخ العلم والتقنية» فى الفصل الثانى من هذا الكتاب.

ووصف الخصائص الكيفية المميزة لجميع هذه المراحل ، كما كشف عن صميم التراكيب العقلية المميزة لكل مرحلة ، وأبان تطور مفهوم الطفل عن العدد والمسافة والزمن والمنطق والواقع والهندسة ، ومشكلات عديدة أخرى مثل الكم والحجم والوزن والكثافة والإدراك وغيرها . ويميز بياچيه ثلاث مراحل رئيسية أو حقب نمائية كبرى يختلف فيها النمو المعرفى والتفكير اختلافا كيفيا .

أما المرحلة الأولى فهى مرحلة التفكير التصورى (حتى سن السابعة) Representational Or Pre - Operational Peried ، وفيها يكون تفكير الطفل متمركزاً حول الذات ، فلا يستطيع أن يتصور الأشياء تصورا تاما مستقلا عن المحسوسات ، كما أنه لا يستطيع أن يرى أكثر من بعد أو علاقة فى نفس الوقت ما لم يدرب على ذلك . وفى هذه المرحلة يفتقر تفكير الطفل عموما إلى الثبات والتنظيم ، مما يجعله يسلك فى بعض الأحيان بطريقة منطقية ، وفى أحيان أخرى يفشل فى ذلك ، وتكون تعبيراته معزولة متفرقة ، ولا تتجمع فى تراكيب كلية .

والذى يهمنا من هذه المرحلة هو هذا التناظر القائم بين بداية ظهور العمليات العقلية المنطقية ، ممثلة فى إدراك أوجه الشبه بين الموضوعات المتشابهة على أساس من قياس المثل أو الشبه Analogy عند الطفل، وبين المرحلة الأولى من بناء العلم نفسه ، وهى المرحلة الوصفية التى تعتمد أيضا على نفس العملية العقلية فى تصنيف ظواهر العلم وموضوعاته الفردية . ويدعم صحة هذا التناظر ما نعرفه من أن القياس الصورى كان الأساس الذى تكونت وفقا له علوم وفلسفة القدماء.

وأما المرحلة الثانية (من السابعة حتى الحادية عشر) ، فهى مرحلة العمليات العيانية أو المحسوسة Concrete Operations ، وفيها يبدو الطفل وكأنه

يمتلك نظاما System ، أو نسقا معرفيا ثابتا أو متكاملا ينظم بواسطته العالم من حوله ، لكن العمليات المميزة لها تقتصر على تنظيم وترتيب الواقع المباشر. فكل ما يستطيع طفل المرحلة العيانية تحقيقه هو التوصل للمعرفة المنظمة للأشياء والأحداث العيانية الفعلية فى حد ذاتها ، أى وضع تلك الأشياء والأحداث العيانية فى مجموعات أو فئات ، ثم ترتيبها ترتيبا . مسلسلا وإقامة المطابقة بينها . وهكذا فكل عمليات التفكير فى هذه المرحلة عبارة عن عمليات من الدرجة الأولى ، بمعنى أنها تجرى على الأشياء مباشرة .

لكن طفل مرحلة العمليات العيانية الذى يتوفر لديه التجمع المنطقى المناسب ، يكون أكثر استعدادا وقدرة من طفل مرحلة التفكير التصورى أو ما قبل العمليات ، على أن يتعامل لا مع الأشياء الحقيقية فقط ، وإنما كذلك مع الأشياء الممكنة أو المحتملة . وإن كان هذا «الممكن» أو «المحتمل» يظل مرتبطا ومحدودا «بالواقع» Reality .

وما يهمنا من هذه المرحلة هو أن العقل الإنسانى قد ارتقى من مرحلة إدراك العلاقات بين الأمور المتشابهة إلى مرحلة إدراك العلاقات بين الأمور المختلفة عن طريق «الاستقراء» ، وهو ما يتفق مع حالة العلم فى مرحلة اعتماد المنهج العلمى على الملاحظة والتجريب . ذلك أن العلماء فى هذه المرحلة التجريبية من تاريخ العلم يحاولون استخلاص المبادىء العامة التى تجمع بين الفئات الفرعية الصغيرة ، بعد تصنيفها على أساس من أوجه الشبه المباشر بين الأشياء . فكما أن الطفل يحاول فى هذه المرحلة ضم الفئات الفرعية بعضها مع البعض الآخر من أجل سهولة التعامل معها ، فكذلك هو الحال مع العلم فى المرحلة التجريبية من تاريخه .

ونحن نرى أن هذه المرحلة هى أكثر المراحل ملاءمة لتحليل وتقييم حالة العلم فى عصر الحضارة الإسلامية . فإذا افترضنا مثلا أن علماء الإغريق ، فى المرحلة الوصفية لعلم الهندسة ، قد صنفوا المثلثات فى فئات فرعية إلى مثلث

قائم الزاوية ومثلث متساوى الأضلاع ومثلث متساوى الساقين ، وذلك على أساس من أوجه الشبه المباشرة والتى ندركها فى عالم الحس المشترك بين أشكال المثلثات المختلفة ، فإن علماء الحضارة الإسلامية ، بعد أن استوعبوا هذه التصنيفات ، استطاعوا أن يجمعوا كل هذه الفئات الفرعية فى ظاهرها داخل فئة أكبر تجمعها هى فئة المثلث ، أىّ مثلث ، على وجه العموم . وقد تمت عملية الدمج للفئات الفرعية المختلفة فى الظاهر على أساس من مبدأ الاستقراء الذى يمكننا من اكتشاف العلاقات الخفية التى توجد بين مختلف هذه الفئات الفرعية .

أما بالنسبة للعلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى فقد احتاجت شوطا كبيرا من أجل تصنيفها على أساس الملاحظة العلمية والتجربة بمفهومهما الحديث فى عمليات المنهج الاستقرائى ، ومن ثم كانت حالات التعميم فى هذه العلوم محدودة ومتفاوتة فى درجاتها من علم إلى آخر ، ولكنها أدت دورها بالتمهيد لمرحلة الاستقراء الكامل والاستنباط فى تاريخ العلم .

وأما المرحلة الثالثة فى تفكير الطفل (من سن الحادية عشر وطوال فترة المراهقة) فهى مرحلة العمليات الشكلية Formal Operations ، وفيها يتكون لدى الطفل اتجاه عقلى جديد يشكل إعادة أساسية للتوجه Reorientation نحو المشكلات المعرفية . فبدلا من ظهور الممكن Possible فى صورة امتداد محدود وبسيط للواقع أو للأفعال التى تجرب على هذا الواقع ، كما كان الحال عند طفل مرحلة العمليات العيانية ، فإن العكس هو الذى يحدث الآن ، إذ يصبح الواقع جزءا تابعا للممكن . فالطفل المراهق تتوفر لديه القدرة على تصور وتخيل كل الأشياء الممكنة الوقوع ، وبإمكانه أن يأخذ نتائج تلك العمليات العيانية ويصوغها فى شكل قضايا (عبارات لفظية عامة) ، ثم يقوم بمختلف أنواع الربط المنطقى بينها مستخدما مختلف العمليات المنطقية الشكلية التى تتوفر لديه عند هذا المستوى . أى أن التفكير فى هذه المرحلة يكون من النوع الفرضى ـ

الاستنباطى Hypothetico Deductive لـذى يقوم على القضايا Propositional Thinking ، ويتكون من عـمليـات من الدرجـة الثـانيـة لا تجرى على البيـانات المباشرة ، وإنما تجرى على نتائج العمليات العيانية . ويتضح أن هذه المرحلة من الارتقاء المعرفى لدى الطفل تناظر حالة العلم فى مرحلتيه الحديثة والمعاصرة ، حيث تسـود مناهج ثلاثة للتـفكير والبحث العلمى هى : المنهج الاستـقـرائى والمنهج الاستنباطى والمنهج الفرضى ـ الاستنباطى .

ولما كـان التطور والارتقـاء لا يلغى التـراكم ، بل يدعـمـه ويحافظ عليـه ، لذلك فإن المرحلة الإستنباطية الحديثة من تطور العلم لا تلغى المرحلتين الوصفية والتجريبية السابقتين عليها ، بل تفترضـهما وتقوم عليهـما . فالاستنباط لا يبطل المماثلة أو الاستقراء ، بل يفسح لهما المجال كوسائل عقلية ـ منهجية مساعدة ، مع عدم التنكر للدور الرئيسى التاريخى الذى قامت به كل وسيلة منهـما فى مرحلتها من أجل تطور المعرفة العلمية وارتقائها.

وهكذا نرى كيف يمكن تفسير نشأة العلم وتطوره بإقامة نوع من التوازى بين مـراحل تطور العلم ومـراحل تطور العـقـل الإنسـانى ، على أسـاس أن تاريخ العلم يعـمل بنفس الطريقـة التطورية التى يعـمل بهـا علم النفس الإرتقـائى فى دراسته للتطور العقلى عند الطفل . فالهكيل التخطيطى التفسيرى الذى ينظم نشوء العمليات العقلية وتطورها عند الإنسان ينطبق ، فيـما يرى بياچيه ، على تاريخ العلم نفسـه .وهذا يعنى فى المقـام الأول أن التناول المنطقى لتـاريخ العلم يجب أن يتم من خلال تقسيمه إلى مراحل أساسية متتابعة ، تتميز كل منها ببنية خاصة عـما سبقـها وعـما سيتلوها من مراحل أخرى ، وكل مرحلة فى تاريخ العلم هى المحصلة النهائية لمجموعة متشابكة من العوامل التى تؤدى إليها .

٢ ـ **فكرة « التراجع الزمنى المعرفى »** Recurrence of Epistemology التى قدمهـا فيلسوف العلم الفرنسى «جاستون باشلار» G. Bachelard لكى تجعلنا نتقبل فكرة التحول الضرورى للعلم عن طريق ربط ماضى المعرفة العلمية

بحاضرها ، ووضع أجزاء المعرفة العلمية فى حالتها الراهنة داخل كلٍّ تتكامل فيه العلاقات المتبادلة بين الأجزاء . ومن ثم فإن قيمة تاريخ العلم فى أى مرحلة من مراحله تكون بمقدار ما تشهد له به المعرفة العلمية النسقية الحالية . ولعل هذا هو ما عناه «جاستون باشلار» من فكرة التراجع الزمنى (أو الاسترجاع) المعرفى عندما أكد أن الغاية من تاريخ العلم هو الكشف عن الخطوات التدريجية التى تكونت وفقاً لها الحقائق العلمية .

ويترتب على هذا المفهوم أن يكون تاريخ العلم ـ أى علم ـ ما هو إلا واقع عرضى متغير ، يحتاج إلى أن يعيد تصحيح مساره على الدوام ، طالما وأن مؤرخ العلم لابد وأن يغير مفاهيمه ومناهجه وفقا لما يتم إنجازه فى آخر مراحل تطور العلم نفسه .

والنتيجة الهامة من هذه الفكرة التى تتوخى بعث الماضى فى ضوء الحاضر من أجل فهمه ، تلزمنا فى نفس الوقت أيضا بإعادة كتابة التاريخ لكل جيل من الأجيال المتلاحقة ، كما أنها تسمح لنا بربط ماضى العلم بحاضره ، بحيث يعبر تاريخ العلم عن وحدة لا انفصال بين أجزائها .

وعلى هذا الأساس فإن مفهوم « التراجع الزمنى المعرفى » هذا يسوغ لنا المبررات المنطقية لإعادة قراءة تاريخ العلم بصورة عامة ، والعلم الإسلامى بصورة خاصة ، فى ضوء ما يستجد دائما من أفكار جديدة فى مجال أبستمولوجيا العلم وفلسفته .

٣ ـ **فكرة « النموذج القياسى » Paradigm** التى قدمها فيلسوف العلم المعاصر توماس كوهن T. Kuhn فى كتابه ذائع الصيت « بنية الثورات العلمية» ، الذى ظهرت أولى طبعاته عام ١٩٦٢ ، ولا زالت أفكاره محل الاهتمام المتزايد حتى اليوم [1]. ويحاول كوهن بهذه الفكرة أن يربط بين تاريخ

(١) ـ د. صلاح قنصوه ، فلسفة العلم،دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١ .
ـ د. ماهر عبد القادر محمد على ، فلسفة العلوم ، المشكلات المعرفية ، دار النهضة العربية ،=

العلم وفلسفته من خلال منهجية البحث العلمى ، فهو يرى أن تاريخ العلم ليس مجموعة متراكمة من المعارف ، بقدر ما هو طائفة من الكشوف الثورية التى تقدم ما يسمى «بالنموذج القياسى الإرشادى» Paradigm ، ويعنى به نسق الإرتباط الكلى بين نظريات العلم المختلفة ، الذى يسير العلماء على هداه ويعملون من خلاله إلى أن تجدّ كشوف ثورية جديدة تخالف الآراء السائدة فى النموذج العلمى المعمول به ، فتتغير نظريات العلم المعمول بها فى ظل النموذج السائد لتحل مكانها نظريات جديدة ترتبت على الكشف الجديد . ويبدأ العلم مسيرته مرة أخرى وفق أفكار وآراء جديدة من خلال نموذج إرشادى جديد مخالف للنموذج الذى ألفه العلماء فيما مضى . وقد أطلق «كوهن» على علم ما قبل التغيير اسم «العلم العادى» Normal Science ، أما علم ما بعد التغيير فقد أسماه« بالعلم الشاذ» أو « الثورى» Extraordinary or Revolutionary Science .

ومهما يكن من أمر التساؤلات التى تدور حول أوجه الغموض فى هذا النموذج القياسى الإرشادى ، إلا أنه يتيح لنا أن نقدم إضافة تفسيرية لتاريخ العلم تتعلق بتحديد مراحل هذا التاريخ بعدد النماذج القياسية التى حددت رؤية العلماء ، ومارسوا عملهم المعتاد من خلالها على أساس ما لديهم من اعتقادات مشتركة . وهذه النتيجة الهامة من شأنها أن تساعد على تحديد مكانة العلم الإسلامى ، ومكانة الطبيعى فى سلم الترقى المعرفى ، أو على منحنى التمثيل البيانى لمراحل تاريخ العلم .

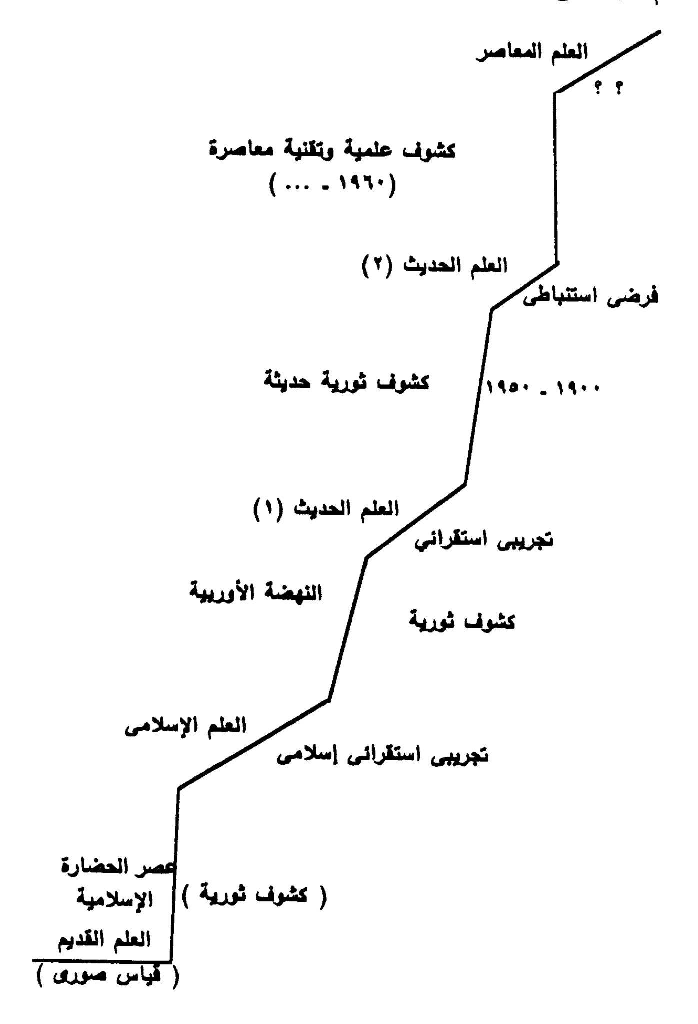
٤ ــ تمثيل بيانى لمراحل تاريخ العلم :

فى ضوء الأفكار النظرية الثلاث التى اعتمدنا عليها فى رسم الإطار التفسيرى لنمو المعرفة العلمية ، يمكننا تمثيل مراحل تاريخ العلم بيانيا على

= بيروت ١٩٨٤ .

T . S . Kuhn , The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago , 1962 .

الصورة التى يوضحها الرسم المبين ، حيث يأخذ العلم الإسلامى مكانه المناسب فى التقييم الموضوعى له من النواحى التاريخية والمعرفية والمنهجية .



تمثيل بيانى لمراحل تاريخ العلم الإرتقائية إبستمولوجيا ومنهجيا

٥ ـ مثال عملى لتطبيق الإطار النظرى :

إذا التزمنا بعناصر الإطار النظرى الذى أوضحناه لتفسير نمو المعرفة العلمية، فإننا نستطيع القيام بمحاولة تقييم أكثر موضوعية لعلوم التراث الإسلامى ، على أساس الخصائص المميزة للمرحلة الارتقائية التى ينتمى إليها كل علم ابستمولوجيا ومنهجيا ، وفى ضوء الإنجازات التى وصل إليها فى المرحلة الأخيرة من تطوره . وسوف نعرض فى هذا القسم من الدراسة لتحليل «نظرية الضوء» كمثال عملى يقاس عليه عند تطبيق هذا الإطار النظرى على أية نظرية علمية أخرى .

ولنبدأ مع التمثيل البيانى لمراحل تاريخ العلم من العلم القديم ، حيث كان الإغريق أول من وصلتنا آراؤهم فى تعريف ماهية الضوء وتفسير عملية الإبصار. فقد قال أفلاطون بنظرية الشعاع القائمة على أساس أن إبصار الموجودات يتم بخروج النور من عين الإنسان ، فيحيط بالأشياء ويراها الإنسان . لكن أرسطو خالف أستاذه فى هذه النظرية وقال إن الإبصار يتم بانطباع صور الأشياء فى البصر ، فترى العين تلك الاشياء دون أن يرد منها شىء للعين ، إذ ليس للضوء وجود فى ذاته ، على حد زعم أرسطو . أما أبيقور فقد تخيل أن للمرئيات أشباحا أو صورا تنخلع عنها وتبعث منها بصورة مستمرة ومتصلة ، ويتم الإبصار «بورود» هذه الصور إلى العين . وذهب الرواقيون إلى أن الإبصار لا يكون إلا بالاتصال المادى بين العين وبين الجسم المرئى ، وذلك بأن يخرج من العين شعاع على شكل مخروط رأسه عند العين وقاعدته عند الجسم المرئى فإذا لمس هذا الشعاع جسما ما حدثت الرؤية ، وقد شاع هذا الرأى حتى سمى أنصاره «بأصحاب الشعاع» .

وهكذا نرى تعدد نظريات الإغريق فى طبيعة الضوء وتفسير الإبصار ، وهذا شىء طبيعى إذا ما فهمناه فى إطار علاقة التوازى بين مراحل تطور العلم ومراحل تطور العقل الإنسانى . فعندما يكون المنهج عقليا تأمليا فقط ، أو قياسا صوريا بحتا ، فإن كل فريق يعتقد أن ما يقوله عقله ويتصوره ذهنه هو

الأصوب، حتى وإن بدا التفكير فى بعض الأحيان ذا صلة منطقية بالتصور السليم عن غير قصد ، مثلما جاء فى فكرة « الورود » التى قال بها الأبيقوريون وصاغوها فى صورة خيالية جعلتها تفقد قيمتها فى البناء المعرفى لنظرية الضوء المعاصرة وإذا كانت الشخصية النمطية المميزة لطفل مرحلة ما قبل العمليات ، فيما يصورها بياچية ، تجعل منه طفل المتناقضات والعجائب ، وتظهر لنا التراكيب العقلية الخاصة به على درجة كبيرة من السذاجة والبساطة والافتقار إلى التنظيم، فإن تفكير علماء الإغريق فى المرحلة الصورية للعلم يكون مثل تفكير ذلك الطفل ، متمركزا حول الذات ومرتبطا إلى أبعد حد بالإنطباعات الخاصة، ومن ثم يصعب عليهم تصور الأشياء تصورا تاما مستقلا عن المحسوسات .

وكان يمكن أن تظل آراء علماء الإغريق سائدة حتى عصرنا هذا ، فالقياس الصورى يوصف بأنه منهج عقيم وأجدب ، لأنه لا يسمح بتقدم العلم خطوة واحدة مهما تراكمت وتكدست المعارف المستنتجة على أساسه (لاحظ اننا عبرنا عنه فى التمثيل البيانى على هيئة خط أفقى) . إلا أن علماء الحضارة الإسلامية استطاعوا أن يعثروا على منهج علمي جديد ، استمدوا أصوله من تعاليم الإسلام ، وطبقوه حسب ما تسمح به حالة العلم فى عصرهم ، فقفزوا بالمعرفة العلمية إلى مرحلة معرفية ومنهجية أرقى ، تعتمد على الملاحظة والتجربة، وتستخدم الفروض وصولا إلى نتائج أعم . إنه المنهج الاستقرائى الإسلامى الذى أدى إلى كشوف ثورية جديدة غيرت من النموذج العلمى القديم ، واستبدلته بنموذج جديد يستند إلى تصور واضح لنظرة الإنسان إلى ظواهر الكون [١] .

وكان طبيعيا أن ينتقل العلم ويتطور إلى مرحلة أرقى معرفيا ومنهجيا مثلما

---

(١) راجع دراستنا : « فلسفة العلوم الطبيعية فى التراث الإسلامى » مجلة المسلم المعاصر . ع ٤٩ (١٩٨٧) .

يتطور تفكير الطفل إلى مرحلة العمليات العيانية . وكان الحسن بن الهيثم أحد نماذج هذه المرحلة ، فقد استطاع أن يضع حداً للخلافات القديمة التى لم تتوصل إلى اتفاق حول تعريف الضوء وتفسير عملية الإبصار ، وانطلق من مبدأ عام هو القول بوجود العالم الخارجى وجودا مستقلا فى ذاته خارج الذهن وخارج النفس ، وأن العقل والحواس أدوات إدراكه ، ومن ثم أعزى إحساس البصر إلى عامل أو مؤثر خارجى له فى ذاته وجود عينى وأسماه « الضوء » . لقد قاده هذا المنطلق بشكل طبيعى إلى استبعاد فكرة خروج شىء من البصر يمتد إلى الجسم المرئى ليتم الإبصار به . واتبع ابن الهيثم منهجا تجريبيا استقرائيا دقيقا لتحقيق أول نظرية علمية فى الضوء والإبصار ، بعيدا عن الشطحات والأوهام ، وتوصل إلى أن الإبصار لا يتم إلا بتأثير الضوء الوارد من الجسم المرئى إلى العين، وأكمل على ذلك شرحا تفصيليا لخواص الضوء وكيفية استقبال العين له ، بعد أن وصف تركيبها من الناحية التشريحية،وبيّن وظيفتها ووظائف أعضائها .

وعن طبيعة الضوء قال ابن الهيثم بأنه جسم مادى لطيف يتألف من أشعة لها أطوال وعروض ، وما هذه الأشعة إلا حبال النور المنبعثة من الأجسام ذوات الأضواء الذاتية فحسب [١] .

كما كانت تصورات ابن الهيثم لحقيقة العلاقات السببية ، واطراد الظواهر الطبيعية وشروط الملاحظات والتجارب العلمية ، كلها إسلامية الطابع وخالية من أى ظلال غير إيمانية .

وتجدر الإشارة إلى أن تقدم المعرفة العلمية على أساس المنهج الاستقرائى الإسلامى قد تأثر بنتائج الكشوف الثورية ، بالإضافة إلى التراكم الكمى لنتائج البحث العلمى التقليدى (لاحظ أننا عبرنا عن هذه المرحلة بيانيا بخطين ذوى

(١) راجع شرحا وافيا للجوانب المعرفية التى توصل إليها ابن الهيثم وغيره فى مؤلفنا : التراث العلمى للحضارة الإسلامية ، ط٢ ، القاهرة ١٩٨٤ .

ميلين مختلفين) .

وعندما جاء عصر النهضة الأوربية أخذ علماؤه الجانب المادى من المنهج الاستقرائى الإسلامى ، واستطاعت كشوفهم الثورية أن ترتقى بالعلم إلى مرحلة تعتبر امتدادا وتعميقا لإبستمولوجيا العلم الإسلامى ومنهجه ، ولكن فى ظل نزعة مادية حاولت أن تربط بالضرورة بين السبب والنتيجة فى مبدأ « حتمى » عام يحدد نظرة العلماء إلى الكون ، وقد أسميناها بالمرحلة الأولى للعلم الحديث [العلم الحديث (١)] .

وفى هذه المرحلة ، وضع «نيوتن» نظرية فى الضوء أدق صياغة من نظرية الحسن ابن الهيثم ، واستطاع أن يفسر بها مجموعة من الظواهر الضوئية مثل الانعكاس والانتشار فى خطوط مستقيمة ، ولكنها فشلت فى تفسير ظواهر أخرى كالحيود والتداخل . وعندما افترض «هيجنز» نظريته الموجية انتظرت أكثر من مائة عام حتى قدم «يونج» «وفرنل» ، واستطاعا بالتجربة العملية أن يوضحا تداخل الضوء طبقا للخاصية الموجية . وأهم قصور فى هذه النظرية الموجية هو أنها افترضت وسطا وهميا أسمته «الأثير» لحمل موجات الضوء فى الفراغ الكونى.

ويميل كثير من مؤرخى العلم إلى تبرير شهرة نظرية نيوتن وشيوعها لفترة طويلة أكثر من نظرية هيجنز ، بالرغم من ظهورهما فى زمن واحد تقريبا ، بأن السبب هو مكانة نيوتن وشهرته . ولكننا نضيف سببا آخر يمكن مناقشته فى ضوء الإطار النظرى لتحليل أبستمولوجيا العلم وعلاقة المنهج العلمى بتطورها. فقد كان المنهج السائد فى عصر نيوتن وهيجنز هو المنهج التجريبى الاستقرائى، الذى تأتى الملاحظة والتجربة . فى مقدمة خطواته البنائية ، ثم يلى ذلك وضع الفروض العلمية لتفسير نتائج الملاحظة والتجربة . لكن هيجنز جاء بفرض لم تتحقق صحته بعد ، فخالف بذلك « النموذج القياسى الإرشادى » لعصره. .

ولهذا لم يقبل المجتمع العلمى حينئذ فرضا صوريا لم يستدل عليه ، فتأخر اعترافه به حتى تحقق بتجارب يونغ وفرنل . وبحلول عام ١٨٦٥ ، حين أثبت ماكسويل نظريا أن الأمواج الكهرومغناطيسية يجب أن تنتشر بسرعة الضوء ، أمكن بارتياح كبير تقبل فكرة أن للضوء أمواجا ، وأصبح يشغل حيزا ضيقا فى الطيف الكهرومغناطيسى الكامل (١) .

وبقدوم عام ١٩٠٠ م ، ظهرت كشوف ثورية جديدة عن الطاقة والشحنة والحركة ، وانهارت حتمية العلم الحديث الأول تحت معاول نظريات بلانك وهيزنبرج وأينشتين وغيرهم ، وساد مبدأ «اللاحتميه» الذى ميز مرحلة العلم الحديث (٢) بمنهجها الفرضى ـ الاستنباطى . وهنا نود الإشارة إلى أن هذه التسمية تناظر ما يتعارف عليه فلاسفة العلم وعلماء المنهج باسم «العلم المعاصر» . وقد آثرنا تقسيم العلم الحديث إلى مرحلتين مميزتين لتفادى الخلط بين خصائص هاتين المرحلتين ، وبين ثورة علمية معاصرة بدأت مع عصر تقنيات الليزر والفضاء والخلية الحية ونواة الذرة والجسيمات الأولية والحاسب الآلى وغيرها ، منذ بداية الستينيات تقريبا . ومن يتتبع نتائج الكشوف العلمية المعاصرة يجد أنها تمهد «لنموذج قياسى إرشادى» جديد لم تتحدد ملامحه النهائية بعد وإن كنا نتوقع له أن يكون إسلامى الصبغة ، وأن يتحرر من قيود القوائم التى وضعها « بيكون » « ومل » وغيرهما، ويعمل فى إطار نسق عام من الثوابت والمتغيرات المستمدة من خصائص التصور الإسلامى الرشيد (٢) .

لقد أدى تطور البحث فى نظرية الضوء وعلم البصريات ونظريات الفيزياء الحديثة إلى الحصول على واحد من أهم الإنجازات العلمية المعاصرة ، وهو ما يعرف باسم « الليزر » ، وقد نجح العلماء فى السنوات الماضية فى الحصول

---

(١) د. أحمد فؤاد باشا ، الضوء والحياة ، دار سفير للنشر ، القاهرة ١٩٩٧ .

(٢) راجع دراستنا : «نسق إسلامى لمناهج البحث العلمى» فى هذا الكتاب ، وأيضاً : دراستنا «الإسلام وفلسفة العلم المعاصر» فى كتاب «الثقافة الإسلامية» بالاشتراك ، منشورات جامعة صنعاء ١٩٨٦ .

على أشعة أقوى من الليزر باستخدام الأشعة السينية ، ويؤمل أن يمتد التطور لتطويع «أشعة جاما» أيضا ، وعندئذ ستكون مفاهيم كثيرة قد تغيرت أو استحدثت لتشكل فى المستقبل القريب نموذجا قياسيا إرشاديا جديدا .

(ب) الخصائص المعرفية والمنهجية لعلوم التراث الإسلامى :

١ ـ تصنيف العلوم والتأريخ لها :

ربما يكون موضوع تصنيف العلوم من الموضوعات التى تفتقر كثيرا إلى اهتمام الباحثين فى فلسفة العلوم عبر مراحلها القديمة والإسلامية والحديثة والمعاصرة على حد سواء . ونعنى هنا بتصنيف العلوم تقسيمها حسب موضوعاتها وتفريعها ، وتجميع ما يشترك منها فى الموضوع والمنهج ، وربطها فى إطار كلى .

والحق ، أن أى تصنيف للعلم فى أية مرحلة من تاريخه يكون تصنيفا مؤقتا بطبيعية الحال ، إلا أن الحاجة إليه تبقى دائما ملحة لأنه يضفى دقة على المصطلحات الفنية فى العلوم . فقد وصف «كوندياك » العلم بأنه « لغة أحسن إعدادها » . وفى مقابل ذلك رأى «بول موى» أن اكتمال اللغة يؤدى إلى بدء المعرفة . كما يؤدى وضع المصطلح على أسس عقلية إلى البدء فى معرفة الأشياء[١] . أما « بيرسون » فيصف كل من يصنف الوقائع وينظر فى علاقاتها المتبادلة بأنه رجل علم يطبق المنهج العلمى فى تصنيف الوقائع والتعرف على سياقها ودلالاتها [٢].

التصنيف إذن عمل منهجى علمى . ومن يستقرىء تاريخ العلم الإسلامى يجد محاولات كثيرة لتصنيف العلوم عند الكندى والفارابى وابن سينا وغيرهم. لكننا نؤثر التوقف عند «مؤرخ العلم» المسلم عبد الرحمن بن خلدون (١٣٣٢

---

(١) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، مكتبة دار العروبة للنشر والتوزيع ، الكويت ١٩٨١ .

(٢) عن نفس المصدر السابق .

ـ ١٤٠٦م) لسببين رئيسين : أولهما أنه يأتى فى نهاية عصر العلم الإسلامى بعد اكتماله ، وثانيهما أنه يعرض لتاريخ العلم فى إطار التاريخ العام للمجتمع الإسلامى ، ومن ثم فهو لم يفصل بين العلم وبيئته وفلسفته .

ويقضى تصنيف ابن خلدون لعلوم عصره ، كما جاء فى المقدمة ، بتقسيم العلوم إلى قسمين رئيسيين : قسم مستند إلى الواضع الشرعى ، كعلوم الدين واللغة ، ويطلق عليها اسم «العلوم النقلية» ، وقسم يهتدى إليه الإنسان بفكره، كالعلوم الرياضية والطبيعية والمنطق والميتافيزيقا ، وتسمى « العلوم العقلية » أو «علوم الفلسفة والحكمة» [١] . وقدم ابن خلدون تعريفا لأصول هذه العلوم وفروعها ، وتناول بالتحليل والنقد كل ما يعرض من أحوالها [٢]، واعتبر التأريخ لها جزءا عضويا من تاريخ المجتمع الإنسانى ، فى إطار مفهومه الشامل لديه بأنه علم من علوم الفلسفة « وأنه فن فى باطنه نظر وتحقيق ، وتعليل للكائنات ومبادئها دقيق ، فهو لذلك أصيل فى الحكمة وعريق ، وجدير بأن يعد فى علومها وخليق » [٣].

وبعبارة أخرى ، يريد ابن خلدون ، بتصنيفه للعلم والتأريخ له ، أن يقول بلغة العصر ما قاله «هربرت دنجل» من أن أهمية تاريخ العلم تكمن فى استحالة انفصاله عن العلم نفسه ، باعتباره عملية ممتدة خلال الزمان ، وإذا ماران على العلم جهل بتاريخه ، فإنه لا محالة مخفق فى مهمته» . وبدون النقد الداخلى للعلم على أساس المعرفة التاريخية يغدو نمو العلم نموا أخرق محفوفا بالمخاطر ، ولن يوجد فهم واقعى للعلم بدون نقد متواصل له ، وهو بطبيعته نقد تاريخى ، ومعرفى منهجى . وليس ثمة معرفة إنسانية لا تفقد طابعها العلمى متى نسى الناس الظروف التى نشأت فى أحضانها ، وأغفلوا المسائل التى تولت الجواب

---

(١) ابن خلدون ، المقدمة ، المطبعة الأدبية ، بيروت ١٩٠٠ م (الباب السادس فى العلوم وأصنافها والتعلم وطرقه وسائر وجوهه وما يعرض فى ذلك كله من الأحوال . ص ص ٤٢٩ ـ ٥٨٨) .

(٢) ساطع الحصرى ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، دار المعارف بمصر ١٩٥٣ .

(٣) المقدمة ، الديباجة ص ٣ .

عليـهـا ، وحـادوا عن الهـدف الذى وجـدت من أجله . وفى ضـوء هذ النظرة الحـديثـة ، يمكن القـول بأن ابن خلدون هو أول من قـال بأن تصنيف العلم يكون أساسا لأى نقد تاريخى له ، ولو لم يكن له من فضل إلا هذا لكان ذلك كافيا .

وقد تميز تصنيف ابن خلدون بسبقه إلى التأكيد على أمرين هامين :

١ ـ التركيز على وحدة العقل الإنسانى وتضافر جميع ملكاته من أجل تحصيل المعارف وتطويرها والاستفادة منها ، وهو ما يتضح من قوله فى المقدمة : «أما العلوم العقلية التى هى طبيعية للإنسان ، من حيث إنه ذو فكر ، فهى غير مختصة بملة ، بل يوحد النظر فيها لأهل الملل كلهم ويستوون فى مداركها ومباحثها ، وهى موجودة فى النوع الإنسانى منذ كان عمران الخليقة» (١) . وهو هنا يشير بلغة العصر إلى موضوعية العلم وعالميته ، كما يوضح أسباب الفعل فى الفكر بقوله : «كل ما يقع فى النفس من التصورات مجهول سببه ، إذ لا يطلع أحد على مبادىء الأمور النفسية ولا على ترتيبها ، إنما هى أشياء يلقيها الله فى الفكر ، يتبع بعضها بعضا » (٢).

٢ ـ التنبيه إلى أهمية التكامل بين العلوم المختلفة ، والربط بين أصولها وفروعها ، وملاحظة اتجاهها فى تطورها نحو الوحدة ، فقد رأى ابن خلدون أن الهندسة توسع المدارك الإنسانية ، كما رأى أن إجادة علم ما تسهل الإجادة فى علم آخر ، وكلما أجاد الإنسان عددا أكبر من العلوم كان تعلمه للعلوم الباقية أهون عليه (٣) . وتعتبر هذه النظرة الفاحصة إلى حقيقة العلوم الطبيعية مضمونا ومنهجا من أسابا إبداع علماء الحضارة الإسلامية وعظمتهم ، حيث كان العالم منهم أشبه بموسوعة تضم أكثر من تخصص فى فروع العلم .

---

(١) مقدمة ابن خلدون ، ص ٤٧٨

(٢) المقدمة ، ص ٤٥٩ .

(٣) انظر : عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، دار العلم للملايين بيروت ١٩٧ .

٢ ـ دقة الصياغة العلمية :

كان علماء الحضارة الإسلامية يتحرون الدقة فى صياغة المفاهيم العلمية ، باعتبارها الأساس فى بناء المعرفة العلمية السليمة لأى علم من العلوم ، وعليها يتوقف فهم العلاقة الناشئة بين اللفظ ومعناه بعيدا عن أى لبس أو غموض ، فإن معنى اللفظ المستخدم فى تعريف المسميات والمصطلحات يتحدد بما يثيره فى الذهن من أفكار وتصورات ، ووفقا للسياق المعين الذى يرد فيه كجزء من عبارة أو جملة مفيدة فى نظرية أو قانون .

ويكفى هنا أن نشير إلى الدقة التى صاغ بها ابن الهيثم تعريفه لعلم المناظر فى قوله : «والبحث فى هذا المعنى مع غموضه وصعوبة الطريق إلى معرفة حقيقته ـ مركب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية (أى الرياضيات) . أما تعلقه بالعلم الطبيعى فلأن الإبصار أحد الحواس ، والحواس من الأمور الطبيعية. وأما تعلقه بالعلوم التعليمية ، فلأن البصر يدرك الشكل والوضع والعظم والحركة والسكون ـ وله مع ذلك فى نفس الإحساس تخصيص بالسموت (أى الاتجاهات) المستقيمة ـ والبحث عن هذه المعانى إنما يكون بالعلوم الطبيعية»[1] .

وعموما ، أجاد علماء الحضارة الإسلامية صياغة ما توصلوا إليه من معارف بدقة تتناسب مع حالة العلوم فى عصرهم . وقد ساعدهم على ذلك ما تتميز به اللغة العربية التى ألفوا بها من ثراء واسع فى الألفاظ ودلالات بعيدة فى المعانى، فاتسع صدرها لاشتقاق الكثير من المصطلحات العلمية التى احتفظت بأصلها العربى فى اللغات الأجنبية التى ترجمت إليها

(٣) التجريب والتعميم

لقد استند منهج البحث عند المسلمين على الملاحظة والتجربة والفرض

(١) عمر فروخ ، المصدر السابق ، ص ٣٧٢ .

العلمى ، وعبروا عن الكميات العلمية بمقاديرها كلما أمكن (مثل محيط الأرض ، والكثافة ، وتحديد الاتجاهات وغيرها) ، وقطعوا شوطا كبيرا فى الوصول إلى التعميم الذى يضم الأشياء والحالات الجزئية المتشابهة فى قانون واحد . وانصافا للحقيقة ، نذكر أن هذه الخاصية كانت أكثر وضوحا فى العلوم الرياضية والفيزيائية التى يستلزم البحث فيها الانتقال من الحقائق الجزئية إلى التعميم والتجريد . وإن كان هذا هو الحال بالنسبة للعلوم المعاصرة أيضا التى تتفوق فيها العلوم الرياضية والفيزيائية على غيرها من العلوم الوصفية بتحقيق قدر أكبر نحو الوصول إلى التعميم أو القانون العلمى . إلا أن درجة التعميم أو التجريد فى العلوم المعاصرة أعم وأشمل منها فى علوم التراث الإسلامى . وهذا أمر منطقى بطبيعة الحال إذا ما فهمناه فى إطار التصور النظرى الذى قدمناه على أساس نمو المفاهيم العلمية والاتصال العضوى بين مراحل تاريخ العلم ، بحيث تعتبر المرحلة اللاحقة فى حضارة ما امتدادا طبيعيا للمرحلة السابقة عليها ، وتمهيدا للمرحلة التالية لها فى حضارة أخرى .

■ حاولنا فى هذه الدراسة أن نطرح إطارا نظريا لتفسير التطور المعرفى والمنهجى للعلم عموما ، وللعلم الإسلامى بوجه أخص . لكن الموضوع يحتاج إلى دراسات أخرى كثيرة تتناول القيام بمسح شامل لأكبر عدد ممكن من كتب التراث العلمى للحضارة الإسلامية بهدف استقصاء وتحليل جهود العلماء أبستمولوچيا ومنهجيا وفلسفيا ، وأيضا لتصنيف العلوم استنادا إلى المفهوم الإسلامى للعلم القائم على وحدة العقل الإنسانى وتضافر جميع ملكاته من أجل تحصيل المعارف وتطويرها والاستفادة منها . ويتم هذا بتحليل مقارن مع تصانيف العلماء السابقين من اليونان والاسكندرية ، وتصنيف المحدثين من أمثال فرنسيس بيكون ورينيه ديكارت وأوجست كونت وأصحاب دائرة المعارف وغيرهم ، على أن يؤدى هذا إلى طرح تصور إسلامى لتصنيف العلوم المعاصرة. ويمكن الإستعانة بالحاسب الآلى وتطوير وسائله لخدمة أغراض المسح الشامل

لكتب التراث وإحصاء النصوص الإسلامية وتصنيفها ، وبذلك يسهل التعامل معها ، ويرجى الانتفاع الكامل بها .

☆ ☆ ☆

الفهرس

الموضـــوع	رقم الصفحة

الموضـــــوع	رقم الصفحة

الموضـــوع | رقم الصفحة

الموضـــــوع	رقم الصفحة

الموضـــــوع	رقم الصفحة

رقم الإيداع ١١٤٥٣ /٩٧
الترقيم الدولى I - 41 - 5502 -977

